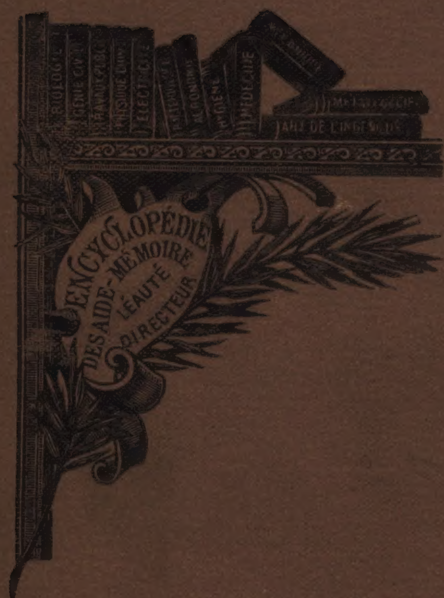
Section de l'Ingénieur



PERSOZ

ESSAI

DES MATIÈRES TEXTILES

GAUTHIER-VILLARS

MASSON & Cie

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

DES

AIDE-MÉMOIRE

PUBLIÉE

SOUS LA DIRECTION DE M. LÉAUTÉ, MEMBRE DE L'INSTITUT

Ce volume est une publication de l'encyclopédie scientifique des Aide-Mémoire : L. Isler, Secrétaire Général, 20, boulevard de Courcelles, Paris.

N° 248 B

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE DES AIDE-MÉMOIRE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

DE M. LÉAUTÉ, MEMBRE DE L'INSTITUT.

ESSAI

DES

MATIÈRES TEXTILES

MÉTHODES ET APPAREILS EN USAGE

PAR

J. PERSOZ

Directeur

de la Condition des Soies et Laines de Paris

PARIS

GAUTHIER-VILLARS
IMPRIMEUR-ÉDITEUR
Quai des Grands-Augustins, 55

MASSON ET C[ie], ÉDITEURS,
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
Boulevard Saint-Germain, 12

ESSAI

DES MATIÈRES TEXTILES

AVANT-PROPOS

—

Le lecteur trouvera, dans ce volume, une description des épreuves qui servent à renseigner le commerce des Textiles sur différents points d'un intérêt primordial.

Ainsi il pourra passer en revue les méthodes et appareils employés pour établir : 1° la quantité pondérale des matières premières faisant l'objet de transactions (*conditionnement des soies, des laines*, etc.); 2° la proportion des impuretés contenues dans ces marchandises (*lavage des laines, décreusage des soies*, etc.); 3° la grosseur et la plus ou moins grande régularité des fils (*titrage et numérotage*); 4° la torsion des ouvraisons (*essais au compteur d'apprêts*), etc.

Indépendamment de cette description, il trouvera, traités en détail, les problèmes que comportent ces questions parfois assez complexes.

En résumé, nous avons cherché à présenter

ici un exposé des moyens d'essais usuels relatifs aux textiles, en même temps qu'un *vade-mecum* destiné à faciliter certains calculs, très simples sans doute, mais dont on n'a pas toujours les éléments à sa disposition immédiate.

En raison des épreuves qui seront décrites plus loin, il convient de rappeler brièvement en quoi les fibres dont il sera parlé diffèrent entre elles, au point de vue de la densité et du pouvoir hygroscopique.

Densité. — Depuis longtemps, les chimistes ont déterminé la densité des textiles végétaux, ou, plus exactement, de la cellulose qu'on en retire, et ils ont constaté que cette densité oscillait légèrement, suivant les cas, en dessus ou en dessous de 1,5, en sorte que ce chiffre peut être admis, en pratique, comme moyenne.

D'autre part, ils ont reconnu aux fibres animales, laines, poils, soies diverses, toutes matières azotées et de composition centésimale voisine, une densité sensiblement moindre et s'éloignant peu de 1,3.

Ce chiffre a été contesté formellement, il y a quelques années, en ce qui concerne la soie, par M. Léo Vignon.

Robinet avait cherché, voilà tantôt un demi-siècle, à déterminer la densité de ce textile, en opérant sur les fils désignés dans le commerce sous les noms de *mord à pêche* ou de *crin de*

Florence, qui servent aux pêcheurs à fixer les hameçons, et l'avait trouvée de 1,367.

De notre côté, vers 1876, nous avions obtenu le chiffre de 1,357, en opérant, par la méthode de la balance hydrostatique et avec de l'eau distillée, sur de la *soie proprement dite*, un organsin de France *décreusé* (1).

A la suite d'expériences relatées dans un important mémoire, accompagné d'une planche et de nombreux tableaux de calculs, expériences effectuées à l'aide du mercure et dans le vide, avec l'appareil de Bianchi, M. Léo Vignon voulut rectifier la notion introduite par ses devanciers et opposa, au chiffre précédemment trouvé pour la densité absolue de la soie décreusée, celui de 0,887, obtenu par lui sur des échantillons de même nature (2).

Ce résultat était fait pour surprendre. Aussi, dès l'année suivante, reprenant ses expériences non plus avec du mercure, mais avec de la benzine (3), le même chimiste s'arrêtait cette fois au chiffre de 1,34.

Peut-être estimera t-on qu'il n'était pas nécessaire de recourir à des méthodes exceptionnelles

---

(1) *Essai sur le Conditionnement, etc.*, 1878.

(2) *Laboratoire d'Études de la soie de Lyon*, 1889-1890, p. 140.

(3) *Laboratoire d'Études de la soie de Lyon*, 1891, p. 65.

et compliquées, à des appareils coûteux, pour revenir à très peu près au chiffre trouvé antérieurement par les moyens habituels fort simples.

Pouvoir hygroscopique. — La connaissance du pouvoir hygroscopique des diverses fibres est particulièrement intéressante en ce qui concerne les épreuves du conditionnement, puisque ces épreuves sont basées sur la proportion d'eau que les fibres contiennent à l'état normal. Or, ce pouvoir hygroscopique est très variable d'un textile à l'autre et aussi selon le degré de purification auquel on les a amenés.

On trouvera plus loin les chiffres qui ont été adoptés pour chacun d'eux dans la pratique.

Là encore, nous nous verrons obligé de rectifier l'opinion émise par M. Léo Vignon sur la teneur relative en humidité de la soie écrue et de la soie décreusée (1), en nous basant, non seulement sur nos expériences personnelles, mais sur les travaux de Chevreul et sur les études toutes récentes de M. Schlœsing fils.

---

(1) Voir au chapitre *Conditionnement*, le paragraphe relatif à cette matière.

CHAPITRE PREMIER

—

CONDITIONNEMENT

1. — Tous les textiles végétaux et animaux contiennent à l'état normal une proportion importante d'humidité, proportion qui varie d'ailleurs, non seulement avec la nature de chacun d'eux, mais, pour le même, avec les circonstances atmosphériques auxquelles il se trouve exposé.

Il en résulte qu'un lot de marchandises peut présenter des écarts de poids sensibles, selon les locaux dans lesquels il a séjourné.

Cette propriété hygroscopique des textiles ne pouvait manquer de provoquer des abus, dont le commerce eut, en effet, longtemps à souffrir.

Évitant de se servir de magasins très secs qui lui auraient occasionné une perte de poids, le possesseur d'une marchandise ne savait pas toujours s'en tenir à une juste mesure et se laissait parfois entraîner à bénéficier d'un gain facile mais illicite, en la plaçant dans des endroits humides, caves, sous-sols ou rez-de-chaussée, qu'il prenait au besoin la précaution d'arroser.

Le commerce de la soie, dont les intérêts se trouvaient le plus gravement atteints par de semblables pratiques, en raison de la valeur élevée de la matière en jeu, fut le premier à chercher un remède à ce genre de fraude [1].

Dès 1750, sur une ordonnance du roi de Sardaigne, on mit, à Turin, à la disposition des négociants, une vaste salle à quatre cheminées, où les soies étaient suspendues à des crochets en fer appliqués aux murs. La température ambiante était maintenue à un degré déterminé du 1er octobre au 1er mai, par des poëles. Pendant les mois d'été, la dessiccation s'opérait par l'action seule de l'air extérieur. Après un certain temps de séjour dans ce local, les soies étaient pesées.

Trente ans plus tard, à Lyon, Rast-Maupas

---

[1] Voir pour l'historique détaillé du Conditionnement l'ouvrage de Perret : *Monographie de la Condition de Lyon* et celui de Persoz : *Essai sur le Conditionnement*, etc.

Pour tout ce qui a trait aux opérations pratiquées aujourd'hui dans les bureaux de conditionnement, et aux renseignements techniques concernant les appareils de dessiccation les plus modernes, on consultera avec profit deux mémoires écrits avec une parfaite compétence par M. Jean Storhay, ingénieur des Arts et Manufactures, à savoir : 1° *Renseignements pratiques sur les Conditions publiques*, publiés par la Société Industrielle du Nord de la France, Lille, 1888. 2° *Les Conditions publiques des textiles* en 1889, chez Bernard et Cie, Paris, 1891.

d'abord, puis divers autres entrepreneurs, installaient à leur tour des établissements de même sorte. La soie y était disposée, sur des claies métalliques, dans des armoires ou cages complètement grillagées, soutenues par des montants au-dessus du plancher et permettant ainsi la libre circulation de l'air.

Des scellés apposés par l'entrepreneur et le déposant garantissaient celui-ci contre toute soustraction.

Au bout de 24 heures ou plus, selon les circonstances, la marchandise était considérée comme *dans de bonnes conditions* et pesée d'une manière définitive. Par un caprice du langage, les locaux consacrés à ce contrôle reçurent par extension, le nom de *Conditions*, tandis que l'épreuve elle-même fut appelée *conditionnement*. C'est de 1805 que date la création, à Lyon, de la première Condition officielle, établie sur le principe précédent.

Il n'est pas difficile de comprendre combien ces procédés laissaient à désirer et nous ne nous attarderons pas à en faire la critique. Ceux que l'on met aujourd'hui en pratique en diffèrent complètement, mais on n'y arriva pas du premier coup. Il fallut, pour cela, bien des études, le concours même de plusieurs savants ; et on ne doit pas oublier que, si les premières méthodes de conditionnement nous sont venues

d'Italie, à la France était réservé le mérite de les remplacer par d'autres offrant le caractère d'une précision scientifique.

2. — A partir de 1842, grâce aux travaux de Talabot et de d'Arcet, poursuivis pour le compte de la Chambre de Commerce de Lyon depuis l'année 1831, avec le précieux concours de Gamot, le conditionnement des soies, basé sur des principes tout différents de ceux d'autrefois, entre dans une voie nouvelle. La marchandise n'est plus mise tout entière en traitement. On en prend des échantillons qu'on dessèche à l'étuve, à une température un peu supérieure à 100°, suffisante pour expulser toute l'humidité et les amener à l'état de siccité complète. La perte qu'ils ont éprouvée permet d'établir le *poids absolu* de la balle entière. A ce poids, on ajoute alors, par le calcul, une proportion d'eau fixe et déterminée, correspondant à celle que la marchandise contiendrait à l'état normal, de façon à obtenir finalement le *poids conditionné,* qui servira de base au règlement de la facture.

On a donné le nom de *taux de reprise* à la quantité d'eau ajoutée ainsi à 100 parties de soie complètement sèche. Les résultats de l'expérience ont conduit à fixer ce taux à 11, en arrondissant un peu les chiffres, la proportion d'eau centésimale trouvée dans des circonstances normales étant très voisine de 10.

Si l'on appelle x, cette teneur en humidité et t, la reprise, on a par définition

$$\frac{100 - x}{x} = \frac{100}{t}$$

d'où

$$x = \frac{100\,t}{100 + t}$$

et

$$t = \frac{100\,x}{100 - x}$$

pour $t = 11$ $x = 9{,}910$.

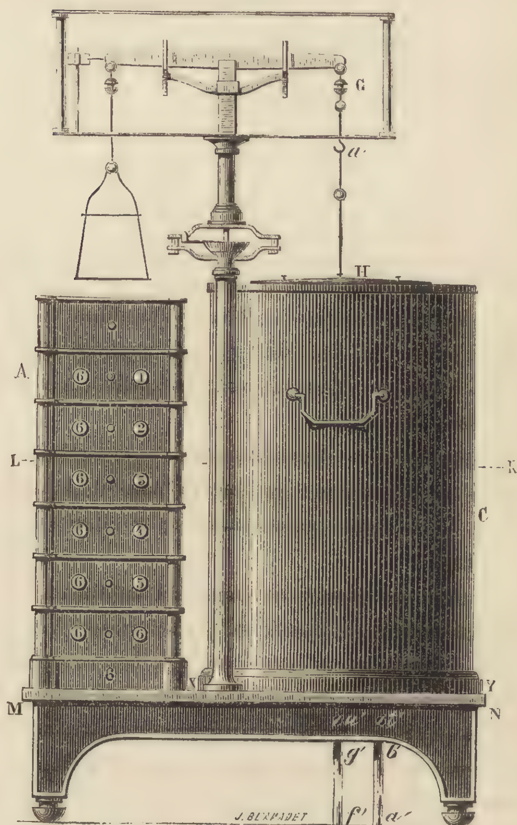
C'est sur les mêmes principes qu'ont été essayés depuis lors divers autres textiles, laine, coton, lin, etc., les chiffres des *reprises* attribuées à chacun d'eux étant fixés surtout par des usages commerciaux.

3. Étuves. — Nous passerons rapidement en revue les principaux systèmes d'étuves qui ont servi ou servent actuellement à ce genre d'épreuve.

Toutes présentent ce caractère commun que les échantillons à dessécher y sont suspendus au fléau d'une balance par une tige traversant le couvercle. Cette disposition permet de déterminer le poids du textile à un moment quelconque, de suivre ainsi les progrès de la dessiccation et, lorsque celle-ci est complète, d'effectuer la pesée définitive, en prenant la précaution de fermer toutes les clefs des registres qui commandent le mouvement de l'air chaud.

L'appareil Talabot (*fig.* 1 et 2), le premier qui

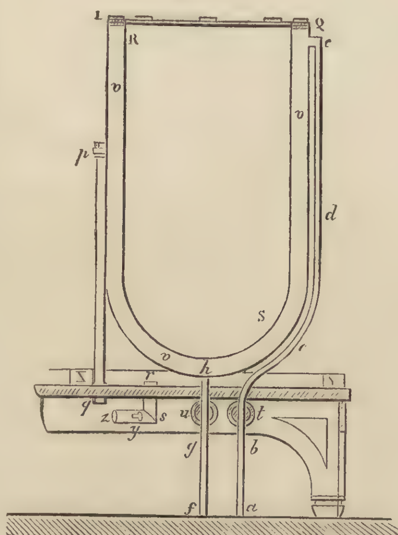
Fig. 1



ait été créé pour le conditionnement des textiles, par la dessiccation à l'absolu, date de 1840. Il

se composait d'une cloche métallique renversée, à double paroi. La partie supérieure en était ouverte et surmontée du couvercle mobile H. Dans le haut de l'espace annulaire formé par les deux

Fig. 2



parois, arrivait de la vapeur qui ressortait en bas, condensée ou non, par un tube d'évacuation. L'ensemble était renfermé dans une enveloppe cylindrique destinée à atténuer la déperdition de la chaleur.

Avec cette étuve, la dessiccation d'un lot de 500 grammes de soie exigeait environ 6 heures, le mouvement de l'air chaud sur la fibre étant

extrêmement lent et la température n'atteignant guère que 103°. En outre, on était exposé à voir se produire des fuites de vapeur.

Cela ne veut pas dire que, pour cette destination, la vapeur soit un moyen de chauffage à rejeter. Employée différemment, elle présenterait, au contraire, certains avantages incontestables, soit pour de grands établissements publics, soit pour des installations privées chez des propriétaires d'usines [1].

4. — Quoi qu'il en soit, la modification apportée, en 1853, à l'appareil Talabot par Persoz père, directeur de la Condition de Paris, avec le concours de Rogeat, fabricant d'appareils de chauffage, à Lyon, fut un perfectionnement très important, car elle permit, grâce à l'application d'un courant d'air plus rapide et à une température plus élevée, d'abréger considérablement la durée de la dessiccation, de la réduire à trois quarts d'heure en moyenne et à beaucoup moins encore pour de petits lots de textiles.

Dans le système dit Talabot-Persoz-Rogeat, l'air chaud, produit par un calorifère au coke, sert à alimenter la chambre de dessiccation formée d'un cylindre en tôle mince. Il est déversé

---

(1) Dans son rapport sur l'Exposition de 1889, M. Storhay a annoncé la construction d'une étuve à vapeur avec des dispositions nouvelles, qui semblent assurer un fonctionnement régulier.

tout autour de la partie supérieure par 32 tubes verticaux en cuivre, puis entraîné de haut en bas par une ouverture inférieure communiquant avec une cheminée d'appel et, dans ce parcours, passe sur le textile qu'il dessèche [1].

L'ensemble de la chambre de dessiccation et des tubes est enfermé dans une enveloppe cylindrique en tôle émaillée, généralement ornée de peintures.

Les étuves de la Condition de Paris et celles de Lyon, peut-être d'autres encore, ont été décorées par le peintre Vollon et restent pour ces établissements un souvenir précieux de cet artiste (*fig.* 3).

5. — Les appareils de ce système ont fonctionné à Paris et à Lyon pendant 30 ans sans subir de modification. En 1886, le directeur de la Condition de Lyon, M. Testenoire, y apporta, avec le concours de M. A. Robin, un perfectionnement très important, consistant dans la suppression des tubes et leur remplacement par un manchon qui amène encore l'air chaud dans le haut de l'étuve, mais en bien plus grande abondance, assurant ainsi une dessiccation plus rapide et une température plus uniforme. De plus, l'intervalle compris entre ce manchon et l'enveloppe extérieure est rempli avec une ma-

---

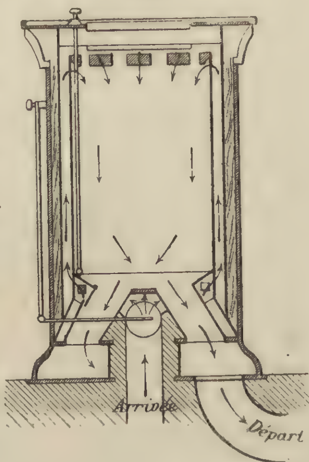
[1] *Essai sur le Conditionnement*, etc.

Fig. 3



tière mauvaise conductrice, sciure de liège ou ouate de verre, qui atténue d'une façon très sérieuse la déperdition de la chaleur (*fig.* 4).

Fig. 4



Enfin, dans un but d'économie, MM. Testenoire et Robin ont modifié le système de chauffage et substitué à l'ancien calorifère à cloche, alimenté par des combustibles de prix, houille ou coke, un calorifère à étages, dans lequel on brûle des poussiers de coke, d'anthracite et, en général, de charbons maigres, qui conviennent le mieux pour cette destination.

Ces diverses modifications ont été appliquées dans plusieurs établissements.

Plus récemment, M. Storhay, alors directeur d'une des principales Conditions de France, a construit un nouvel appareil étudié de manière à corriger les défauts qu'il avait reconnus à plusieurs d'entre eux, et consistant, soit dans le manque d'uniformité de la température aux divers points de la chambre de dessiccation, soit

dans la difficulté du réglage du courant d'air chaud (1).

Parmi les systèmes où l'air chaud est fourni par un calorifère plus ou moins éloigné de l'étuve, il convient de citer encore les appareils très intéressants, à interversion, dus à l'ingénieur italien Milesi de Turin (2), et ceux de M. Bertoldo, actuellement directeur de la Condition dépendant de la Chambre de Commerce de Turin.

6. — Un grand nombre d'étuves à gaz ont été construites, depuis quelques années, pour le conditionnement, mais elles sont loin d'être toutes bien conçues, aussi ne justifient-elles point, en général, l'opinion favorable qu'on est porté à en avoir *a priori*. Cependant les Conditions des soies de Bâle et de Zurich utilisent depuis longtemps un système au gaz qui leur donne satisfaction (*fig.* 5).

Il en est de même de M. Jametel, à Verviers, qui a construit des appareils spéciaux pour le conditionnement des laines lavées ou peignées.

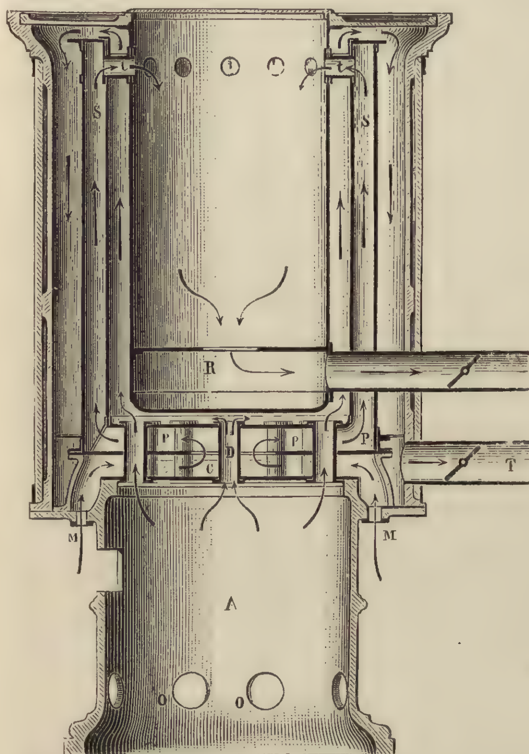
Quand il s'agit d'étuves de très petite dimension, pour des essais privés, le chauffage au gaz se trouve naturellement indiqué.

---

(1) *Les Conditions publiques des textiles* en 1889.
(2) *Essai sur le Conditionnement*, p. 168.

7. — Un système nouveau de chauffage et d'étuves a été adopté à la Condition de Hodimont,

Fig. 5



près Verviers, installée en 1897, où l'on expérimente surtout sur des laines lavées ou peignées. Il permet, dit-on, avec un petit nombre d'appa-

reils et un faible personnel, de faire beaucoup de besogne.

L'air chaud est produit dans des coffres en tôle, traversés par des faisceaux tubulaires à vapeur. « Des dispositions spéciales sont prises pour que tous les joints des faisceaux à vapeur se trouvent en dehors de l'enveloppe, de façon que si une fuite de vapeur se déclare, la vapeur ne se mélange pas à l'air. Ce dernier entre par le fond de l'appareil et s'échauffe en passant sur les tubes » .

Quant aux étuves, elles sont formées de trois parties :

« Une chambre de distribution dans laquelle débouche le conduit amenant l'air chaud. Cette chambre donne accès par 4 ouvertures dans la deuxième partie, composée d'un tambour rotatif subdivisé en 4 compartiments, dans chacun desquels on met un échantillon ; la partie supérieure est formée d'une boîte de distribution pour l'air qui a déjà passé sur la laine ».

« Quand un échantillon est complètement desséché, on le pèse et on l'enlève pour le remplacer par un nouveau et on fait faire au tambour un quart de tour ; de cette façon, le panier qui se présente sous la balance et a déjà séjourné dans l'appareil est presque sec ».

8. Étuves chauffées à l'électricité. — Enfin, tout récemment, divers constructeurs ont

proposé d'éffectuer le chauffage des étuves à l'aide de l'électricité, les sources calorifiques étant placées dans l'espace annulaire compris entre la paroi intérieure des appareils et celle qui l'enveloppe.

Des expériences faites à la Condition de Lyon, sur les indications de M. Testenoire, avec le système à récupérateur de MM. Danto-Rogeat et Cie, ont fourni, paraît-il, de fort intéressants résultats.

L'organe de chauffage se compose de plusieurs tubes de matière minérale offrant une grande résistance au passage du courant. Dans ces conditions, l'énergie électrique se transformant en chaleur, élève la température à un très haut degré.

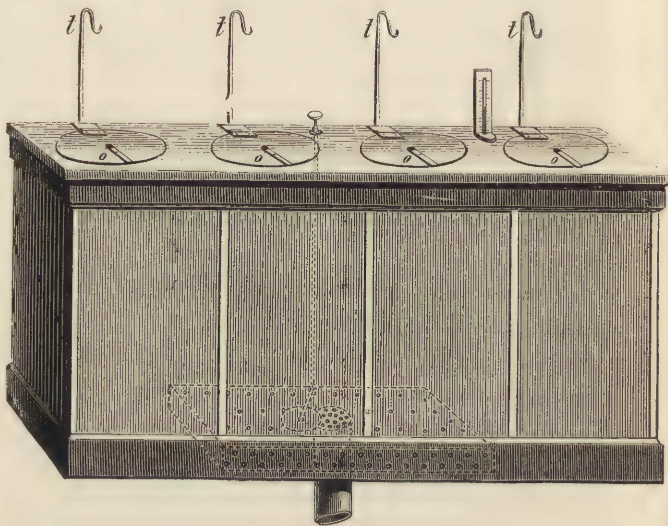
L'air, destiné à opérer la dessiccation, passe à l'intérieur et à l'extérieur des tubes, au contact desquels il s'échauffe et arrive à l'étuve à la température moyenne de 120°. Pour éviter l'énorme perte de calorique résultant du rejet pur et simple dans la cheminée de cet air après un seul passage, c'est-à-dire dans un état très éloigné de la saturation, les constructeurs ont cherché à lui faire accomplir autant que possible un cycle fermé.

En conséquence, après avoir traversé l'étuve, l'air chaud est aspiré par un ventilateur électrique qui le refoule à nouveau sur le foyer tu-

bulaire. Toutefois, une quantité notable de ce fluide gazeux se renouvelle constamment par l'ouverture du couvercle donnant passage à la tige de la balance, et aussi chaque fois que l'on entre ou sort des échantillons.

9. Appareils de préparation. — Chaque étuve de conditionnement ne servant que pour

Fig. 6



un échantillon à la fois, il en résulterait que, dans un centre manufacturier important, il faudrait un nombre considérable d'étuves pour satisfaire au travail journalier. On a obvié d'une façon heureuse à cet inconvénient, en établissant,

dans le voisinage des étuves, des appareils dits *préparateurs*. Ils consistent en coffres ou armoires, de formes variées, que l'on fait traverser par un courant d'air chaud, à 100 ou 105° environ, souvent même par celui qui sort des étuves et qui est loin d'être saturé d'humidité (*fig.* 6).

Les lots de textiles, suspendus en grand nombre dans ces enceintes, s'y dessèchent au bout d'un certain temps d'une façon presque complète, en sorte qu'en les transportant dans les étuves, au fur et à mesure que celles-ci deviennent disponibles, on peut y achever rapidement la dessiccation.

Ces appareils rendent donc de très grands services. A l'Exposition de 1889, M. Storhay avait présenté une disposition générale fort avantageuse, permettant d'utiliser ainsi l'air sortant des étuves.

PRATIQUE DES OPERATIONS

10. Conditionnement des Soies. — Quand on a une balle de soie à conditionner, on commence par en prendre le poids brut, à une grande balance pouvant peser jusqu'à 200 kilog. avec une approximation de 20 grammes au

moins. Immédiatement cette balle est ouverte; on en retire la soie et on réunit la toile d'emballage, les papiers et ficelles, dont l'ensemble constitue la tare, pour les peser à une autre balance beaucoup plus petite. La différence entre les deux poids reconnus donne le poids net de la partie de soie présentée.

En même temps que s'effectue cette opération, on prélève rapidement, et autant que possible dans toutes les parties de la balle, un certain nombre de matteaux, d'un poids total d'environ 1 kilogramme à $1^{kg},500$, destinés à servir d'échantillons d'essai. Au fur et à mesure qu'on les retire, on les répartit également dans trois tiroirs numérotés qu'on superpose aussitôt après, afin de préserver le contenu de l'influence de l'air extérieur. Pour que les échantillons du tiroir supérieur ne soient pas exposés librement à l'atmosphère de la salle, on recouvre ce dernier d'une plaque métallique et on se hâte de porter ces tiroirs à des peseurs installés à une balance de précision.

La balle est remontée, recousue et plombée, soit directement, soit sous une sache spéciale appartenant à la Condition. On a soin d'en prendre, comme contrôle, le *poids de sortie.*

Quant aux trois lots d'épreuve qui ont été prélevés, on les pèse à tour de rôle, et le plus rapidement possible, dans une petite caisse métal-

lique, à une balance dont la série de poids descend jusqu'au demi-décigramme.

Un aide qui assiste le peseur contrôle le poids de chaque lot et l'inscrit, en même temps que le nombre des matteaux, dans un registre à souche. Il en détache un bulletin, dit bulletin d'appareil, qu'il joint aux échantillons à expérimenter. Ceux-ci sont alors transportés dans la salle de dessiccation. Ils peuvent y attendre impunément, un temps quelconque, que leur tour soit venu d'être mis en expérience, la variation d'état hygrométrique n'ayant plus aucune influence sur le résultat de l'épreuve.

On ne dessèche d'abord que les deux premiers lots. Chacun d'eux est accroché, les matteaux dépliés s'il est nécessaire, sur le pourtour d'une couronne métallique que l'on introduit dans une étuve, en la suspendant par une tige centrale mobile à l'extrémité de l'un des bras d'une balance installée au-dessus de l'appareil. Cette couronne, avec la tige destinée à la soutenir, est construite de façon à faire équilibre au plateau qui reçoit les poids.

11. — La température des étuves étant maintenue de 110 à 120° au plus, et le courant d'air chaud se renouvelant sans cesse, la fibre ne tarde pas à abandonner une quantité d'eau importante, ce qu'il est facile de constater, si l'on cherche à opérer la pesée vers le commencement

de l'opération. On remarque, en effet, que, pour maintenir le fléau horizontal, il faut constamment enlever des poids du plateau, afin de compenser la perte qu'éprouve la soie sous l'influence de la chaleur.

Toutefois, au bout d'un certain temps, l'équilibre établi n'est plus aussi vite rompu et finit par devenir tout-à-fait stationnaire. A ce moment, la soie se trouve complètement desséchée ou, comme l'on dit, *à l'absolu*.

Pour opérer la pesée définitive, il est indispensable de se mettre à l'abri des courants d'air qui se produisent à l'intérieur des étuves, en raison de l'arrivée de l'air chaud par le haut et de son entraînement vers le bas sous l'action de la cheminée d'appel. On ferme donc toutes les clefs ou registres de l'appareil.

12. — A l'instant de la levée, on inscrit les nouveaux poids obtenus sur le bulletin d'appareil, en regard des poids primitifs, et on calcule les pertes centésimales résultant de leurs différences. Si ces pertes concordent entre elles ou ne s'écartent que d'une quantité inférieure à 0,3, l'épreuve du conditionnement est terminée. Si, au contraire, la différence est égale ou supérieure à ce chiffre, on procède à la dessiccation du troisième lot laissé en réserve, qui devient alors ce qu'on appelle un *repasseur*.

Toutefois, lorsqu'au lieu de soies du mûrier, il

s'agit de soies sauvages ou tussah, qui ont une valeur relativement faible et contiennent souvent des quantités considérables d'humidité, on fera bien de profiter de la tolérance de 0,5 accordée d'ordinaire par les règlements.

13. — Pour établir le poids conditionné de la balle présentée, on calcule d'abord, d'après le poids d'ensemble des échantillons, avant et après la dessiccation, quel serait le poids de la balle supposée desséchée elle-même à l'absolu, puis on y ajoute la reprise légale de 11 pour cent, ce qui donne le poids conditionné.

Si l'on appelle P, le poids net de la balle à son arrivée, p et a, celui des échantillons d'épreuve avant et après la dessiccation, le poids absolu de la balle sera

$$A = P \frac{a}{p}$$

et le poids conditionné

$$C = P \frac{a}{p} \left(1 + \frac{11}{100}\right).$$

En général, ce poids est inférieur au poids primitif P et parfois d'une quantité importante. Néanmoins, après des temps très secs et surtout durant les grandes chaleurs de l'été, on voit souvent le contraire se produire et le poids conditionné ressortir plus fort que le poids primitif. On dit alors que la soie *gagne au conditionnement*.

Le résultat est fourni au client sur un bulletin contenant un compte rendu suffisamment détaillé de l'opération. Ce bulletin, lorsqu'il a acquis un caractère officiel par suite de l'apposition de la signature du Directeur de l'établissement, se trouve frappé, depuis 1872, du timbre de dimension de $0^{fr},60$. Dans l'intérêt du commerce, la plupart des Conditions se soustraient au paiement de ce droit.

14. Soie décreusée. — Dans un mémoire qui fait autorité [1], Chevreul a présenté le résumé des expériences exécutées par lui, en vue de déterminer les proportions d'eau « que les étoffes absorbent à la température de 20°, dans des atmosphères à 65, 75, 80 et 100° de l'hygromètre de Saussure ».

Ayant étudié comparativement la soie écrue et la soie décreusée, Chevreul s'était prononcé ainsi, quant à la différence du pouvoir hygrométrique des deux soies : « Cette matière, que l'on nomme improprement *gomme* ou *vernis* de la soie, augmente le pouvoir qu'a cette étoffe d'absorber la vapeur d'eau ; les soies écrues absorbent donc sensiblement plus d'eau que les soies décreusées ».

D'autre part, il résulte d'expériences person-

---

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. II, 1836.

nelles dont nous avons donné ailleurs la relation (1) que, placée dans les mêmes circonstances où la soie écrue renferme 9,910 pour cent d'eau, c'est-à-dire se trouve à l'état conditionné à la reprise légale de 11 %, la soie décreusée contient une proportion d'eau centésimale de 8,45 environ, correspondante à une reprise de 9,25.

Comme on le voit, nos résultats ne faisaient que confirmer en les précisant, mais sur une échelle beaucoup plus importante (plusieurs centaines de grammes), ceux de l'illustre savant, qui avait opéré sur quelques grammes à peine, et seulement dans les limites d'un certain état de saturation de l'air.

Plus récemment enfin, M. Schlœsing fils a entrepris, dans les conditions les plus rigoureuses, de nouvelles expériences, pour établir les propriétés hygroscopiques des trois principaux textiles, laine, soie et coton, en tenant compte, cette fois, non pas seulement de la fraction de saturation de l'air ambiant, mais aussi de l'influence exercée par des températures de 12, 24 et 35°, dans les échanges d'humidité entre l'air et les matières essayées (2).

Les courbes représentant ses résultats indi-

---

(1) *Essai sur le Conditionnement*, etc., p. 197.
(2) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1er sem. 1893, p. 808.

quent, d'une part, que la laine est plus hygrométrique que la soie et cette dernière, à son tour, plus hygrométrique que le coton ; elles montrent, d'autre part, que la soie décreusée contient moins d'humidité que la soie écrue.

En conséquence, cette dernière notion, contrôlée en outre bien des fois à la Condition de Paris par des applications pratiques, nous paraît acquise. Elle ne saurait être infirmée par l'opinion de Bolley et Suida (1), à laquelle se rallie M. Léo Vignon (2) sans l'appuyer d'aucune expérience.

Au point de vue du commerce, la donnée introduite ci-dessus semble au premier abord ne présenter qu'un intérêt théorique, puisqu'on ne fait presque jamais conditionner la soie décreusée, ni les chappes et fantaisies, matières qui ne renferment plus qu'une partie seulement de leur grès. Cependant, ainsi que nous le verrons dans un autre chapitre, elle peut trouver son utilité pratique pour le calcul de la perte au décreusage des soies en fabrique, d'après les résultats fournis par la Condition.

15. Conditionnement des laines. — Comme pour les soies, on commence par établir le poids net de la marchandise, en prenant le poids brut

---

(1) *Schweiz. polytechnische Zeitschrift*, 1868, 2e livre.

(2) *La soie au point de vue scientifique et industriel*, chez Baillière et fils, 1890, p. 125.

des ballots, puis celui de la tare. On se contente, pour la première pesée, d'une bascule et l'on ne met pas la marchandise sous plomb après le prélèvement des échantillons d'épreuve. La manière de procéder à la dessiccation est la même que précédemment ; toutefois la laine étant plus sensible à l'action de la chaleur que la soie, on opère à une température qui ne dépasse pas 110°. Les bulletins employés pour ce service sont du même genre que les précédents.

Quant au *poids conditionné*, il est rare qu'on le fournisse exclusivement avec la reprise légale de 17 %, soit 17 parties d'eau pour 100 parties de laine absolument sèche. La plupart des clients préfèrent qu'il soit calculé avec une reprise de 18 $\frac{1}{4}$, d'après un usage établi dans le commerce.

Ajoutons que, dans les Conditions du Nord, on ne fait point figurer sur les bulletins les poids conditionnés eux-mêmes, mais seulement les pertes ou gains qu'éprouvent 100 kilogrammes des textiles présentés, avec le conditionnement à tel ou tel taux de reprise déterminé.

16. — Les manipulations que nécessite le conditionnement des laines varient suivant l'état sous lequel se présentent ces matières.

Fils de laine dévidés. — C'est le cas le plus simple. La marchandise, placée sous un emballage en toile, se divise en paquets d'environ

5 kilogrammes chacun, sur lesquels on prélève, sans les défaire, des écheveaux pour l'épreuve.

Fils de laine non dévidés. — La laine se trouve cette fois placée sur des canettes ou bobines qui sont disposées soigneusement et très serrées dans de grandes caisses d'un poids ordinaire de plus de 100 kilogrammes.

Pour faire la tare de l'emballage, il faudrait vider ou *dépoter* chaque caisse et la peser, puis la remonter en mettant en place tous les fuseaux. Ce travail de remontage, extrêmement long, occuperait un homme pendant plusieurs heures. On ne l'opère donc qu'exceptionnellement, sur la demande et aux frais du client. L'usage est que l'expéditeur déclare lui-même le poids de la tare qui doit servir de base aux calculs de la Condition, sauf vérification ultérieure de cette tare par le destinataire.

Lorsqu'il s'agit de bobines ayant des tubes très courts et très légers, on peut se contenter d'en dévider le troisième lot, pour établir la tare, et les introduire telles quelles dans les étuves ou mieux dans les *préparateurs*, la dessiccation devant être de longue durée. Connaissant le nombre et le poids des bobines prélevées pour l'essai, il est facile, par une simple proportion, de calculer, pour l'ensemble de la partie, la tare des tubes qui, fabriqués mécaniquement, offrent toujours un poids très régulier.

Quand, au contraire, on a affaire à des canettes ou à des bobines, qui renferment un tube de carton plus grand et plus lourd, on ne saurait opérer le conditionnement direct de ces matières, l'erreur qui résulte de la différence d'humidité des cartons et de la fibre n'étant plus négligeable ; on dévide alors en écheveaux la laine des trois lots pour l'introduire dans les étuves.

Laines peignées. — La laine à conditionner se présente très fréquemment en larges rubans mis sous la forme de bobines, telle qu'elle sort de l'atelier du peignage.

Ces bobines compactes, pesant d'ordinaire 6 kilogrammes, mais quelquefois bien davantage, sont, en général, très irrégulièrement humides, le pourtour se trouvant déjà sensiblement sec, tandis que l'intérieur reste encore mouillé.

Pour le prélèvement des échantillons d'épreuve, plusieurs systèmes ont été mis en pratique. Le plus souvent on se contente de tirer rapidement des portions du ruban à l'extérieur et au cœur même des bobines, afin d'établir une moyenne entre les parties les plus sèches et les plus humides. Ce procédé présente l'avantage d'être très expéditif.

Dans certains établissements de conditionnement, pour dessécher ces rubans de peignés, on

les enroule sur des paniers en fil de laiton, ayant la forme d'hyperboloïdes de révolution. Disposés de la sorte, les lots n'offrent pas un volume gênant pour être introduits dans les étuves et se prêtent néanmoins à la circulation de l'air dans leur intérieur.

Laines lavées. — On opère commodément la dessiccation de ces articles en les plaçant dans des corbeilles en toile métallique de forme cylindrique.

Afin de faciliter le mouvement de l'air chaud, M. Jametel a construit des paniers formés de deux cylindres concentriques ; on place la laine dans l'espace annulaire. De son côté, M. Storhay a imaginé, pour le même usage, des paniers à étages qui, multipliant beaucoup les surfaces de contact du textile avec le courant d'air chaud, permettent d'accélérer d'autant la dessiccation.

Blousses. — Il est d'usage de conditionner ces articles à la reprise de 10 % seulement.

17. — Conditionnement des textiles autres que la laine. — Les législateurs ne se sont jamais occupés du conditionnement de ces textiles. Au congrès international qui s'est réuni à Turin en 1875, et où se rencontrèrent plusieurs Directeurs de Conditions de France et de l'étranger, on a voté l'adoption des taux de reprise ci-après :

Taux de reprise :

Soie	11
Laine peignée	18 $\frac{1}{4}$
Laine filée	17
Coton	8 $\frac{1}{2}$
Lin	12
Chanvre	12
Étoupes filées	12 $\frac{1}{2}$
Jute et phormium	13 $\frac{3}{4}$

18. Conditionnement des textiles mélangés. — Il peut arriver qu'on présente au conditionnement des articles constitués du mélange de deux ou d'un plus grand nombre de textiles. Dans ce cas, il faut ajouter, au poids absolument sec, une reprise calculée d'après la nature et la proportion de chacun des éléments composants.

Jusqu'à ces vingt dernières années, avant la disparition de la mode du châle, on consommait beaucoup, sur la place de Paris, un fil, dit *chaîne soie*, composé d'une âme en soie entourée de laine. L'usage avait fait adopter pour cet article un taux de reprise uniforme. On admettait qu'il contenait en moyenne 85 % de laine et 15 % de soie, à l'état absolument sec. En tenant compte des reprises légales respectives de 17 et de 11 pour chacune des deux fibres, on

arrivait au chiffre moyen de reprise de 16, 10, qui a toujours été appliqué à ces articles [1].

PROBLÈMES RELATIFS AU CONDITIONNEMENT

19. — Les opérations du conditionnement peuvent donner lieu à des problèmes nombreux. Nous allons les passer en revue.

I. — *Une masse de fibre de poids p s'est réduite par la dessiccation au poids absolu a; quelle proportion d'eau $^0/_0$ x contient-elle?*

Le résultat sera fourni par le rapport

$$\frac{p}{p-a} = \frac{100}{x}$$

d'où

(1) $$x = 100 \frac{p-a}{p}$$

II. — *Réciproquement une masse de fibre de poids p contient x $^0/_0$ d'eau; quel est son poids absolu a?*

On pourra écrire directement

(2) $$a = p\left(1 - \frac{x}{100}\right).$$

III. — *Sur une partie de fibre P, on a prélevé un échantillon p qui s'est réduit par la dessic-*

---

(1) La question du conditionnement des textiles mélangés sera traitée plus loin d'une manière générale au § XIX.

cation au poids absolu a. Quel sera le poids conditionné C *de la partie au taux de reprise t?*

Le poids absolu de la partie sera

$$A = P \frac{a}{p}$$

et le poids conditionné

$$(3) \qquad C = P \frac{a}{p} \left(1 + \frac{t}{100}\right).$$

Ci-après est un tableau indiquant la proportion d'eau centésimale correspondant aux principaux taux de reprise :

Désignation	Taux de reprise	Proportion d'eau °/o correspondante
Coton (reprise ancienne) . . .	7,5	6,976
Coton (reprise actuelle) . . .	8,5	7,834
Blousses	10	9,091
Soie (reprise légale).	11	9,910
Lin et chanvre.	12	10,714
Étoupes filées	12,5	11,111
Jute et phormium	13,75	12,087
Laine (reprise ancienne) . . .	15	13,043
Fils laine et soie pour châles . .	16,1	13,867
Laine (reprise légale)	17	14,529
Laine (reprise d'usage). . . .	18,25	15,433
Lacets de laine pour chaussons.	20	16,666

IV. — *Une fibre est conditionnée au taux de reprise t ; quelle proportion d'eau °/₀ x contient-elle dans cet état ?*

On posera le rapport

$$\frac{100 + t}{t} = \frac{100}{x}$$

d'où

(4) $$x = \frac{100\,t}{100 + t}$$

V. — *Une fibre contient x °/₀ d'eau ; quel serait le taux de reprise correspondant à cette composition ?*

C'est le problème inverse du précédent. On déduit de (4) :

(5) $$t = \frac{100\,x}{100 - x}.$$

VI. — *Quel taux de reprise t faudrait-il appliquer au poids absolu a d'un textile donné pour atteindre à un poids conditionné c ?*

On posera la proportion

$$\frac{a}{c - a} = \frac{100}{t}$$

d'où

(6) $$t = 100\,\frac{c - a}{a}.$$

VII. — *Étant donné le poids absolu a d'une masse de fibre, quelle quantité d'eau e devrait-elle absorber pour en contenir x °/₀ ?*

On pourra écrire

$$\frac{100 - x}{x} = \frac{a}{e}$$

d'où

(7) $$e = \frac{ax}{100 - x}.$$

Le poids p de la fibre dans cet état serait $a + e$, c'est-à-dire

(8) $$p = \frac{100\,a}{100 - x}.$$

VIII. — *Étant donné le poids absolu a d'une masse de fibre, quel serait son poids c, conditionné au taux de reprise t?*

On a, par définition

(9) $$c = a\left(1 + \frac{t}{100}\right).$$

IX. — *On connaît le poids conditionné c d'une masse de fibre au taux de reprise t; quel est son poids absolu a?*

De (9) on tire

(10) $$a = \frac{100\,c}{100 + t}.$$

X. — *On connaît le poids p d'une masse de fibre contenant x $^0/_0$ d'humidité; quel sera son poids conditionné c au taux de reprise t?*

Le poids absolu de la fibre est

$$p\left(1 - \frac{x}{100}\right)$$

et, par conséquent, son poids conditionné à la reprise t

$$(11) \qquad c = p\left(1 - \frac{x}{100}\right)\left(1 + \frac{t}{100}\right).$$

XI. — *On connaît le poids primitif* p *d'une masse de fibre et son poids conditionné* c *; quelle différence* 100 *parties de cette fibre éprouvent-elles par le conditionnement?*

On posera la proportion

$$\frac{p}{p - c} = \frac{100}{D}$$

d'où

$$(12) \qquad D = \frac{100(p - c)}{p}.$$

Il y aura perte ou gain au conditionnement, suivant que p sera plus grand ou plus petit que c.

XII. — *Étant donnés le poids conditionné d'une masse de fibre et la perte pour cent qu'elle a éprouvée par le conditionnement, trouver le poids primitif* p *de cette fibre.*

De (12) on tire

$$(13) \qquad p = \frac{100.c}{100 - D}.$$

XIII. — *Connaissant le poids primitif* p *d'une masse de fibre et la perte pour cent* D *qu'elle éprouve par le conditionnement, trouver son poids conditionné* c.

De (12) on déduit encore

$$(14) \qquad c = \frac{p\,(100 - D)}{100}.$$

Ce calcul est pratiqué journellement par les clients des conditions du Nord, dont les bulletins ne donnent pas le poids conditionné, mais la perte pour cent D.

XIV. — *Une masse de fibre contient x °/₀ d'eau; calculer la différence d'entre son poids primitif p et son poids conditionné c à la reprise t.*

Cette différence d est égale à $p - c$ et, si l'on se reporte à la formule (11)

$$d = p - p\left(1 - \frac{x}{100}\right)\left(1 + \frac{t}{100}\right)$$

ou, en effectuant les réductions

$$(15) \qquad d = \frac{p\left[(100 + t)x - 100.t\right]}{10\,000}.$$

Si, dans cette formule, on suppose p égal à 100, l'expression se simplifie ainsi

$$(16) \qquad D = \left(1 + \frac{t}{100}\right)x - t.$$

Selon les valeurs de x, cette différence sera positive ou négative, c'est-à-dire que la fibre perdra ou gagnera au conditionnement.

Tant qu'on trouvera

$$x > \frac{100.t}{100 + t}$$

il y aura perte.

La fibre sera précisément à l'état conditionné quand on aura

$$x = \frac{100.t}{100 + t}.$$

Pour se trouver à cet état, une soie devra contenir

$$\frac{1\,100}{111} = 9{,}910\ {}^0/_0 \text{ d'humidité.}$$

Enfin lorsqu'on aura

$$x < \frac{100.t}{100 + t}$$

D étant négatif, la fibre gagnera au conditionnement.

Nous donnons ci-après deux tableaux calculés d'après la formule (16), l'un pour la soie avec la reprise de 11, l'autre pour la laine avec les reprises de 17 et de 18,25, et indiquant quelles différences de poids éprouvent, par le conditionnement, 100 kilogrammes de chacun de ces textiles, pour des teneurs en humidité variant par dixièmes d'unité, dans une certaine étendue.

Afin de faciliter le contrôle du calcul des bulletins, on dresse d'ordinaire dans les bureaux de conditionnement des barêmes à double entrée fournissant directement les différences cherchées pour des parties de soie ou de laine augmentant de 5 en 5 kilogrammes.

DIFFÉRENCE

ENTRE LE POIDS PRIMITIF D'UNE BALLE DE SOIE DE 100 KILOGRAMMES ET SON POIDS CONDITIONNÉ A LA REPRISE DE 11 $^0/_0$.

Eau $^0/_0$	Augmentation	Eau $^0/_0$	Diminution	Eau $^0/_0$	Diminution	Eau $^0/_0$	Diminution
	Kilog.		Kilog.		Kilog.		Kilog.
7 //	3,230	**10** //	0,100	**13** //	3,430	**16** //	6,760
1	3,119	1	0,211	1	3,541	1	6,871
2	3,008	2	0,322	2	3,652	2	6,982
3	2,897	3	0,433	3	3,763	3	7,093
4	2,786	4	0,544	4	3,874	4	7,204
5	2,675	5	0,655	5	3,985	5	7,315
6	2,564	6	0,766	6	4,096	6	7,426
7	2,453	7	0,877	7	4,207	7	7,537
8	2,342	8	0,988	8	4,318	8	7,648
9	2,231	9	1,099	9	4,429	9	7,759
8 //	2,120	**11** //	1,210	**14** //	4,540	**17** //	7,870
1	2,009	1	1,321	1	4,651	1	7,981
2	1,898	2	1,432	2	4,762	2	8,092
3	1,787	3	1,543	3	4,873	3	8,203
4	1,676	4	1,654	4	4,984	4	8,314
5	1,565	5	1,765	5	5,095	5	8,425
6	1,454	6	1,876	6	5,206	6	8,536
7	1,343	7	1,987	7	5,317	7	8,647
8	1,232	8	2,098	8	5,428	8	8,758
9	1,121	9	2,209	9	5,539	9	8,869
9 //	1,010	**12** //	2,320	**15** //	5,650	**18** //	8,980
1	0,899	1	2,431	1	5,761	1	9,091
2	0,788	2	2,542	2	5,872	2	9,202
3	0,677	3	2,653	3	5,983	3	9,313
4	0,566	4	2,764	4	6,094	4	9,424
5	0,455	5	2,875	5	6,205	5	9,535
6	0,344	6	2,986	6	6,316	6	9,646
7	0,233	7	3,097	7	6,427	7	9,757
8	0,122	8	3,208	8	6,538	8	9,868
9	0,011	9	3,319	9	6,649	9	9,979

DIFFÉRENCE

ENTRE LE POIDS PRIMITIF D'UNE PARTIE DE LAINE DE 100 KILOGRAMMES ET SON POIDS CONDITIONNÉ AUX TAUX DE REPRISE DE 17 ET DE 18 $\frac{1}{4}$ $^0/_0$.

Eau $^0/_0$	Conditionnement à 17 Augmentation	Conditionnement à 18 $\frac{1}{4}$ Augmentation	Eau $^0/_0$	Conditionnement à 17 Diminution	Conditionnement à 18 $\frac{1}{4}$ Diminution	Eau $^0/_0$	Conditionnement à 17 Diminution	Conditionnement à 18 $\frac{1}{4}$ Diminution
	Kilog.	Kilog.		Kilog.	Kilog.		Kilog	Kilog.
13 ″	1,790	2,877	**15** 5	1,135	0,078	**18** 3	4,411	3,389
1	1,673	2,759	6	1,252	0,197	4	4,528	3,508
2	1,556	2,641	7	1,369	0,315	5	4,645	3,626
3	1,439	2,522	8	1,486	0.433	6	4,762	3,744
4	1,322	2,404	9	1,603	0,551	7	4,879	3,862
5	1,205	2,286	**16** ″	1,720	0,670	8	4,996	3,981
6	1,088	2,168	1	1,837	0,788	9	5,113	4,099
7	0,971	2,049	2	1,954	0,906	**19** ″	5,230	4,217
8	0,854	1,931	3	2,071	1,024	1	5,347	4,335
9	0,737	1,813	4	2,188	1,143	2	5,464	4,454
14 ″	0,620	1,695	5	2,305	1,261	3	5,581	4,572
1	0,503	1,576	6	2,422	1,379	4	5,698	4,690
2	0,386	1,458	7	2,539	1,497	5	5,815	4,808
3	0,269	1,340	8	2,656	1,616	6	5,932	4,927
4	0.152	1,222	9	2,773	1,734	7	6,049	5,045
5	0,035	1,103	**17** ″	2.890	1,852	8	6,166	5,163
			1	3,007	1.970	9	6,283	5,281
	Diminution		2	3,124	2,089	**20** ″	6,400	5,400
			3	3,241	2,207	1	6,517	5,518
6	0,082	0,985	4	3,358	2,325	2	6,634	5,636
7	0,199	0,867	5	3,475	2,443	3	6,751	5,754
8	0,316	0,749	6	3,592	2,562	4	6,868	5,873
9	0,433	0,630	7	3,709	2,680	5	6,985	5,991
15 ″	0,550	0,512	8	3,826	2,798	6	7,102	6,109
1	0,667	0,394	9	3,943	2,916	7	7,219	6,227
2	0,784	0,276	**18** ″	4,060	3,035	8	7,336	6,346
3	0,901	0,157	1	4.177	3,153	9	7,453	6,464
4	1,018	0,039	2	4,294	3,271	**21** ″	7,570	6,582

XV. — *Connaissant la différence d constatée entre le poids primitif p d'une masse de fibre et son poids conditionné c au taux de reprise t, calculer la proportion pour cent d'humidité x que contient cette fibre.*

C'est le problème inverse du précédent. On en trouve immédiatement la solution en se reportant à la formule (15) qui donne

$$x = \frac{100\,(pt + 100\,d)}{p\,(100 + t)}. \tag{17}$$

Si l'on suppose encore le poids primitif égal à 100 et qu'on appelle D la différence correspondante, l'expression devient

$$x = \frac{100\,(t + \mathrm{D})}{100 + t}. \tag{18}$$

Il ne faut jamais oublier que, dans ces formules, la valeur de d ou D n'est positive que si le poids primitif est supérieur au poids conditionné. Quand le contraire a lieu, ces différences doivent entrer dans le calcul avec une valeur négative.

Exemple : Une laine perdant 2 % par le conditionnement à 18 $^1/_4$ contiendra

$$\frac{100\,(18{,}25 + 2)}{18{,}25} = 17{,}12\ \%\ \text{d'humidité},$$

tandis qu'une laine gagnant 2 % par le condi-

tionnement à 18 $^1/_4$ contiendra

$$\frac{100\,(18{,}25 - 2)}{18{,}25} = 13{,}74\ ^0/_0 \text{ d'humidité.}$$

XVI. — *Une partie de fibre perd* D $^0/_0$ *par le conditionnement au taux de reprise* t ; *quelle perte pour cent* D′ *éprouverait-elle par le conditionnement au taux* t' ?

On peut écrire, en appelant a le poids absolu

$$\begin{cases} D = 100 - a\left(1 + \dfrac{t}{100}\right) \\ D' = 100 - a\left(1 + \dfrac{t'}{100}\right) \end{cases}$$

d'où, en éliminant a

$$(19)\quad D' = \frac{(100 + t')\,D - 100\,(t' - t)}{100 + t}.$$

Ce problème se présente assez fréquemment pour les laines et blousses, en raison des reprises qui sont en usage à côté du taux légal.

Exemple : Une laine conditionnée au taux légal de 17, perd 0,4 $^0/_0$; combien perdrait-elle par le conditionnement à 18 $^1/_4$? On aura

$$D' = \frac{118{,}25 \times 0{,}4 - 100 \times 1{,}25}{117} = -\,0{,}698\ ^0/_0,$$

c'est-à-dire que la fibre gagnerait 0,698 $^0/_0$.

XVII. — *Une partie de fibre éprouve par le conditionnement au taux de reprise* t *une réduction de* D $^0/_0$; *quel nouveau taux de reprise*

t' *faudrait-il adopter, pour qu'elle éprouvât une perte de* D′ %?

De (19) on tire

$$(20) \quad t' = \frac{100\,(D + t) - D'\,(100 + t)}{100 - D}.$$

XVIII. — *Connaissant le poids conditionné c d'une partie de fibre à la reprise t, calculer son poids conditionné c′ à la reprise t′.*

En appliquant la formule (9), on aura le rapport

$$\frac{c}{c'} = \frac{100 + t}{100 + t'}$$

d'où

$$(21) \qquad c' = c\,\frac{100 + t'}{100 + t}.$$

On aurait de même

$$c'' = c\,\frac{100 + t''}{100 + t}$$

d'où la règle qu'on peut énoncer ainsi, avec M. Storhay : « Les poids d'un même lot de textile, conditionné à divers taux de reprise, sont proportionnels à ces taux respectifs augmentés de 100 ».

Exemple : Le poids conditionné d'un lot de blousse à la reprise de 18,25 étant de 800 kilog., son poids conditionné à la reprise de 10 sera

$$c' = \frac{800 \times 110}{118{,}25} = 744^{\text{kil}},1.$$

XIX. — Indépendamment des problèmes précédents, il en est un que les directeurs de Condition sont appelés quelquefois à résoudre et qui se posera peut-être plus fréquemment dans l'avenir.

Nous voulons parler du calcul des taux de reprise qu'il y a lieu d'appliquer à des textiles mélangés, laine et coton, soie et coton, etc., que l'on peut présenter au conditionnement. Il a déjà été question plus haut de l'épreuve relative aux fils de laine et soie servant comme chaîne dans la fabrication des châles, mais il est utile d'établir la formule générale à suivre pour les cas les plus variés.

Le problème se présente ainsi :

Connaissant les proportions pour cent suivant lesquelles sont mélangés deux textiles, supposés conditionnés chacun avec sa reprise normale, calculer l'humidité moyenne de l'ensemble et le chiffre de reprise θ *qu'il y aurait lieu d'appliquer à un semblable mélange soumis au conditionnement.*

Si l'on appelle c et c' les poids conditionnés respectifs des deux textiles composants, t et t', leurs taux de reprise, les poids absolus de ces deux textiles seront d'après la formule (10) :

$$\frac{100.c}{100 + t} \quad \text{et} \quad \frac{100.c'}{100 + t'}$$

et l'humidité moyenne

$$x = 100 - \left(\frac{100.c}{100 + t} + \frac{100.c'}{100 + t'}\right)$$

ou

$$(22) \quad x = 100\left[1 - \left(\frac{c}{100 + t} + \frac{c'}{100 + t'}\right)\right].$$

Une fois x obtenu, on calculera aisément la reprise moyenne θ d'après la formule (5)

$$\theta = \frac{100.x}{100 - x}.$$

Exemple : Supposons qu'il s'agisse de conditionner un fil composé de 65 % de laine et de 35 % de coton, avec les reprises respectives de 17 et de 8,5. On posera :

$$x = 100\left[1 - \left(\frac{65}{117} + \frac{35}{108,5}\right)\right]$$

d'où

$$x = 12,186$$

et

$$\theta = 13,877.$$

Le même raisonnement s'appliquerait au calcul du chiffre de reprise d'un mélange plus complexe. Ce que l'on ne saurait trop recommander dans cette détermination, c'est d'attribuer à chacun des textiles composants des reprises normales et non simplement d'usage.

CHAPITRE II

—

I. DÉCREUSAGE DES SOIES

1. — On sait que la soie écrue du mûrier est recouverte d'un enduit ou vernis naturel constituant le grès, tantôt parfaitement blanc, ou légèrement teinté, tantôt d'un jaune plus ou moins foncé ; que ce grès peut être enlevé par un grand nombre d'agents, notamment par le savon, qui est employé lors de l'opération dite de décreusage ou de cuite ; enfin que la soie, une fois décreusée, devient blanche, quelle qu'ait pu être sa coloration antérieure, et qu'elle a acquis de ce fait des propriétés de lustre et de brillant toutes nouvelles.

L'opération du décreusage s'effectue journellement dans les ateliers de teinture, mais il y a utilité à la pratiquer aussi d'une façon préliminaire, à titre d'essai, afin de permettre au fabricant d'établir le rendement d'une marchandise donnée et, par suite, sa valeur réelle. Ce genre d'épreuve n'aurait aucune raison d'être si la proportion du grès était la même pour toutes les

soies du mûrier, ou si, encore, elle était invariable pour les soies d'une même provenance. Malheureusement, il faut compter avec les surprises que peuvent occasionner les échanges d'un pays à l'autre des races de vers mises en éducation et surtout avec les pratiques industrielles suivies dans certains ateliers de filature ou de moulinage.

Il arrive, en effet, que les soies, au lieu d'éprouver par la cuite au savon une réduction pouvant varier de 17 à 25 $^0/_0$ au plus, selon leur pays d'origine, perdent souvent jusqu'à 30 et parfois 40 $^0/_0$, par suite de la charge étrangère qu'elles ont reçue, lors de l'ouvraison.

Parmi les matières ainsi ajoutées, il convient de signaler d'abord l'eau de chrysalides, qui ne charge d'ailleurs que faiblement ; puis la gélatine et la colle de poisson, qui ont l'avantage d'agglutiner le duvet des mauvaises soies et de leur donner une apparence unie, en même temps qu'une bonne consistance ; les huiles grasses, le savon ; enfin des substances salines. Sous le nom de *cristal*, on a vendu à une certaine époque aux mouliniers un mélange de nitrate et de chlorure de sodium que quelques-uns ont employé à haute dose. Il paraît que plus récemment le tungstate de soude a aussi été en faveur.

Ces indications justifient ce qui a été dit quant à l'utilité de l'épreuve du décreusage.

Nous n'examinerons pas ici les méthodes en usage dans les ateliers de teinture, mais celle que nous considérons comme la plus convenable à suivre pour un dosage dans un bureau officiel de conditionnement. Elle est basée sur le principe suivant :

On pèse un échantillon de soie à l'état de siccité absolue ; on le décreuse, puis on détermine à nouveau son poids après dessiccation. De la comparaison de ces deux données, on déduit la perte centésimale, indépendante, ce qui est essentiel, de toute humidité.

Si l'on appelle A, le poids absolu de l'échantillon écru et a, le poids absolu du même échantillon décreusé, la perte centésimale sera fournie par le rapport :

$$\frac{A}{A - a} = \frac{100}{x},$$

d'où

(23) $$x = 100 \frac{A - a}{A}.$$

2. — Pratique de l'opération. — De chaque balle de soie à essayer, on prend une centaine de grammes au moins, et, autant que possible, en faisant le prélèvement sur des matteaux différents. Ces échantillons sont soumis à la dessiccation dans des étuves chauffées à 110-115° environ, et on en relève exactement le poids absolu. On passe ensuite à chacun un ruban ou chevil-

lière portant, brodé en fil de coton rouge turc, un numéro d'ordre qui permettra de les reconnaître ultérieurement. Tous ces échantillons sont alors réunis pour être décreusés.

L'atelier doit être installé à la façon d'une buanderie, avec un sol bitumé sur lequel on aura ménagé les pentes voulues pour l'écoulement des eaux.

Dans une paillasse surmontée d'une hotte susceptible de déterminer une bonne ventilation et d'entraîner les vapeurs, sont installées plusieurs chaudières ou bassines en cuivre, de capacités différentes ; par exemple, respectivement de 20, 40 et 100 litres, afin que l'on puisse choisir celle qui se trouve le mieux en rapport avec le nombre des échantillons à traiter. Selon les moyens dont on dispose, elles seront établies pour être chauffées, soit au gaz, soit à la vapeur, et, dans ce cas, par l'intermédiaire d'un double fond.

L'atelier doit contenir tous les accessoires nécessaires aux opérations, notamment une cheville solidement fixée dans le mur et permettant de tordre et dresser les écheveaux, une petite balance pour peser le savon, etc.

Le décreusage s'effectue en deux bains de savon bouillant, d'une demi-heure chacun.

3. Correction de l'eau. — A la Condition de Paris, qui est alimentée par la Dhuys, on com-

mence par introduire dans l'une des chaudières la quantité d'eau voulue, puis on y ajoute à froid, d'une solution de soude caustique de concentration déterminée, un volume un peu inférieur à celui qui serait nécessaire pour corriger l'eau exactement. Ce réactif sature l'acide carbonique libre du liquide et ramène à l'état de carbonates neutres les bicarbonates de chaux et de magnésie; mais, au moment de sa formation, le carbonate de soude décompose les sulfates et chlorures à bases terreuses et provoque de ce chef la précipitation de nouvelles portions de chaux et de magnésie. Le liquide prend donc un aspect trouble, laiteux et, lorsque l'on vient à chauffer le bain, il se produit à la surface, vers 70°, une écume légère plus ou moins épaisse et consistante, qu'il est facile d'enlever avec une raquette en toile grossière ou en mousseline, avant que l'eau ne soit entrée en ébullition. Passé ce moment, le précipité changerait d'état, deviendrait grenu et pulvérulent et ne se maintiendrait plus à la surface du bain, mais resterait en suspension dans le liquide. Dès lors, on ne pourrait plus l'enlever à la raquette.

Pour achever la correction de l'eau, on y ajoute une très petite quantité de savon. Cette fois, l'ébullition est très favorable pour provoquer le rassemblement du précipité à l'état d'écume. On l'entretient donc pendant quelques instants, en

enlevant les pellicules qui se forment successivement à la surface du bain. Ainsi purifiée, l'eau est parfaitement propre au décreusage.

On emploiera de préférence, pour la cuite, du savon blanc de Marseille de première qualité, qu'on aura laissé sécher à l'air, afin de pouvoir le peser dans des conditions toujours à peu près identiques et qu'on réduira en copeaux minces à l'aide d'un rabot. Sous cette forme, il se dissout très rapidement.

4. Proportion de savon à employer. — Le règlement de la plupart des bureaux de conditionnement prescrit d'en ajouter au bain 25 % du poids de la soie. Suivie au pied de la lettre, cette indication est très mauvaise, attendu que la quantité d'eau dont on se sert pour effectuer l'opération n'est pas elle-même proportionnelle au poids de la soie traitée. Par exemple, tandis que pour décreuser un seul échantillon de 100 grammes de soie, on emploie environ 4 litres d'eau, pour 2 échantillons, soit 200 grammes, on se contentera de 6 litres, et, à mesure qu'augmentera le nombre des lots, on réduira peu à peu le volume d'eau à ajouter, jusqu'à une certaine limite qu'on peut fixer à 1 litre 1/2 environ. Si donc l'on prenait 25 grammes de savon pour chacun, on arriverait, en supposant qu'il y en ait beaucoup, à monter des bains d'une concentration excessive, pouvant contenir jusqu'à

16 grammes de savon sec par litre, de véritables sauces, dépouillant mal la soie et rendant le rinçage fort difficile.

Ce qu'il faut faire, c'est proportionner le savon, non pas au poids de la soie, mais au volume de l'eau servant pour la cuite. Une quantité de 6 à 7 grammes de savon séché à l'air par litre d'eau, est tout-à-fait suffisante et fournit d'excellents résultats, tout en procurant une importante économie, et permettant un rinçage aisé.

5. — Le bain de savon étant préparé ainsi qu'il vient d'être dit et en pleine ébullition, l'opérateur y introduit les soies, non point dans des sacs ou poches en grosse toile, comme certains règlements le prescrivent (1), mais, au contraire, flottantes au large et bien ouvertes. On a soin de les immerger dans le liquide avec une barre polie, et on entretient une ébullition très ménagée, afin d'éviter que les échantillons ne s'emmêlent. Les extrémités des chevillières reposent pendantes sur les bords de la bassine.

Au moment de l'introduction des soies, l'opé-

---

(1) Nous n'approuvons pas l'usage des poches, parce que les échantillons qui s'y trouvent réunis, souvent en grand nombre, risquent d'être comprimés les uns contre les autres. Cette circonstance empêche en certains points l'action du savon et détermine de véritables réserves, comme on peut s'en rendre compte sur des soies écrues jaunes.

rateur met en train un sablier fonctionnant exactement une demi-heure. Ce laps de temps écoulé, et l'ébullition ayant été régulièrement entretenue, on retire les soies et on les suspend par les attaches à la cheville ; ensuite, séparant les différents échantillons, on les exprime un à un entre deux bâtons bien arrondis et polis, manœuvrés de haut en bas, on les secoue, les *dresse,* enfin on change la position des chevillières.

Avant d'entreprendre ces manipulations, on a eu soin de faire chauffer un second bain de savon préparé de même. Quand il est bouillant, on y introduit les échantillons pour leur faire subir une nouvelle cuite d'une demi-heure. Ce second traitement terminé, on exprime bien les soies et on procède au rinçage qui est une opération des plus importantes.

6. Rinçage. — L'usage s'est établi à l'origine, dans la plupart des Conditions, de rincer les échantillons, une fois cuits, avec l'eau même qui se rencontre dans la localité. C'est, en général, de l'eau de rivière. Or, quand on plonge dans une eau semblable une soie imprégnée d'une solution savonneuse, le savon est décomposé en partie par les sels terreux et même par l'acide carbonique libre contenus dans cette eau. Il se précipite donc à l'état poisseux sur la fibre un mélange d'acides gras et de savons insolubles à base de

chaux et de magnésie, qu'un rinçage ultérieur ne peut enlever, ce qui atténue la perte normale de la soie. Lorsqu'une fibre ainsi rincée et abandonnée à la dessiccation est secouée ensuite à la cheville, elle laisse dégager une poussière plus ou moins abondante et n'acquiert pas le brillant qu'elle devrait avoir.

La quantité de ces savons insolubles dépend évidemment de la dureté de l'eau employée. Il en résulte que la perte au décreusage variera, non seulement entre deux établissements ayant à leur disposition des cours d'eau différents, mais encore, pour le même établissement, suivant l'époque de l'année à laquelle l'essai aura été fait et selon qu'on aura opéré par un temps de sécheresse ou par un temps de pluie. Il est inadmissible que, pour un dosage, on puisse employer arbitrairement un agent variable, quand cet agent a sur le résultat final une influence si importante ; aussi, depuis l'installation de son laboratoire de décreusage, en 1875, alors qu'elle n'avait à sa disposition que l'eau du canal de l'Ourcq, la Condition de Paris a-t-elle toujours fait usage pour les rinçages d'eau corrigée.

7. — A cette occasion, il convient de rappeler l'expérience comparative qui a été réalisée, il y a environ 20 ans, sur l'invitation de la Chambre de commerce de Lyon. Des échantillons d'une même balle de soie grège, d'origine authentique,

furent envoyés à décreuser, d'une part, à 14 Conditions de la France et de l'étranger, d'autre part, à trois grands teinturiers de Lyon, chaque échantillon ayant été pesé *à l'absolu* avant la cuite et de nouveau après cette opération. Le tableau des résultats obtenus est le suivant :

Perte $^0/_0$ calculée sur les poids absolus

Paris (eau corrigée)	22,94
Crefeld (eau de source titrant environ 1°,5 hydrotimétrique)	22,71
Elberfeld (eau de source)	22,42
Aubenas	22,41
Lyon (eau du Rhône partiellement corrigée) .	22,02
Zurich	21,89
Saint-Étienne	21,55
Privas	21,55
Turin (Condition Bertholdo)	21,55
Avignon	21,39
Milan (Condition Baccigaluppi)	21,24
Milan (Condition Serra-Gropelli)	20,90
Bâle	20,79
Turin (condition de la Chambre de commerce).	20,55

On remarquera qu'il y a un écart de 2,39 entre la première perte et la dernière. Les Conditions allemandes qui opèrent avec des eaux de source très pures ont fourni des résultats voisins de celui de Paris. Quant aux résultats obtenus chez les teinturiers, à savoir :

Chez MM. Gillet et fils	21,20
" " Guinon, Marnas et Bonnet.	20,94
" " Bredin frères	20,84

s'ils ne diffèrent pas beaucoup entre eux, ils s'écartent d'environ 1 °/₀ de celui de la Condition de Lyon.

On voit, d'après ce qui précède, combien le rinçage a d'importance et quels résultats différents donneraient, par exemple, les diverses eaux qui alimentent Paris et dont voici les degrés hydrotimétriques (¹).

Eau du puits artésien de Grenelle .	9°	hydrot.
Eau du puits artésien de Passy . .	11	"
Seine au pont d'Ivry	17	"
Vanne	19	"
Dhuys	20,5	"
Seine à Chaillot.	23	"
Eau d'Arcueil	28	"
Canal de l'Ourcq	38 à 40	"
Source des Prés Saint-Gervais. . .	72	"
Eau de Belleville	128	"

sans compter l'eau de la Bièvre qui titre bien davantage encore.

Rappelons qu'à Lyon, le Rhône titre 17° hydrotimétriques, la Saône, 15° et la Loire à Tours, 5°,5 seulement.

8. — Peu à peu l'industrie a reconnu les avantages qu'offre de toutes manières l'emploi d'une eau pure pour le décreusage ; aussi, depuis plusieurs années, et nous ne sommes peut-être pas tout à fait étranger à ce mouvement, à cause de

(¹) Ces degrés ont été pour la plupart déterminés il y a une trentaine d'années.

l'attention attirée sur cette question, les teinturiers de Lyon font-ils usage d'eau distillée ou corrigée. D'autre part, on a vu Saint-Chamond devenir un centre de teinture très important, grâce à la qualité exceptionnelle des eaux du Gier qui ne titrent pas plus de 1°,5 à 2° hydrotimétriques au plus, et qui conviennent surtout à la préparation des *souples*.

En tout cas, il serait désirable qu'on adoptât dans toutes les Conditions l'usage de l'eau distillée ou corrigée pour le rinçage des soies décreusées, afin d'assurer une plus grande uniformité dans ce genre d'essais.

9. — Quant à ce rinçage, on l'opère comme suit à la Condition de Paris. Les soies ayant été tordues à la cheville, au sortir du deuxième bain de cuite, on les manœuvre :

1° Durant quelques instants dans une eau chauffée à 50° environ ;

2° Pendant 5 minutes dans une bassine contenant de l'eau en ébullition ;

3° De nouveau dans une ou plusieurs eaux à tiède, jusqu'à ce que la mousse produite soit insignifiante [1] ;

4° Enfin, on les passe à froid ou à tiède dans une eau très légèrement aiguisée d'acide acétique (environ 2 pour mille), afin de décomposer les

[1] On a soin de les tordre après chaque bain.

dernières traces de savon que la soie a conservées et éviter que cette fibre perde quelque peu de sa blancheur lors de sa dessiccation ultérieure à l'étuve. Elle ressort ainsi avec un toucher *craquant* des plus satisfaisants.

Les échantillons sont alors abandonnés à la dessiccation à l'air libre, du soir au lendemain, sur des perches. On les secoue et les dresse à la cheville, avant de les introduire dans les étuves pour déterminer leur nouveau poids absolu. Les légères traces d'acide acétique libre qu'ils peuvent renfermer disparaissent sous l'influence de la chaleur.

10. Observations diverses. — Quand on a affaire à des soies sauvages ou tussah, il est nécessaire, au lieu de les introduire directement avec les autres dans le premier bain de savon, de les laver d'abord à part à plusieurs eaux chaudes. On enlève ainsi une quantité considérable de matières solubles brunes, ajoutées dans la bassine durant la filature, et qui, salissant le bain, altéreraient plus ou moins le blanc des autres soies.

Les tussah, dont on ne peut dévider les cocons qu'à la faveur d'agents alcalins énergiques, ne contiennent plus, une fois filées, que de 2 à 3 % de grès proprement dit ; toutes les autres substances extractives disparaissent par un simple traitement à l'eau.

11. — Certaines soies retorses, comme les grenadines, les cordonnets, etc., se frisent quelquefois énormément lorsqu'on les introduit dans le premier bain de décreusage, au point de se rassembler sur elles-mêmes et de ne plus former qu'une boule. Réunies aux autres échantillons, elles les emmêleraient inévitablement. Afin de prévenir ces inconvénients, il est bon de cuire ces soies à part, ou mieux de les placer sur des cadres dans des bassines disposées spécialement pour cet objet [1].

12. — Comme les deuxièmes bains de cuite sont à peine chargés de grès, on peut, en pratique, en vue d'économiser l'eau purifiée et le savon, les faire servir comme premiers bains pour de nouvelles opérations, en ayant recours au besoin à la dilution. De même, on pourra utiliser des eaux de rinçage, en les additionnant de savon, de façon à les amener à la teneur voulue.

13. — Pour titrer ces eaux savonneuses, on emploiera avec avantage une méthode inverse de celle qui sert pour l'essai hydrotimétrique. On commencera par préparer une solution titrée de chlorure de calcium à 1^{gr},25 par litre, additionnée de 20 centimètres cubes d'alcool, semblable à la liqueur d'épreuve de Boutron et Boudet.

Ayant prélevé dans un flacon bouché à l'émeri,

---

(1) *Essai sur le conditionnement*, etc., p. 379.

5 centimètres cubes de la solution savonneuse à essayer, on les étendra à 10 centimètres cubes avec de l'eau distillée, puis on y ajoutera par portions, au moyen d'une burette graduée, la quantité nécessaire et suffisante de liqueur titrée de chlorure de calcium, pour que le liquide du flacon ait perdu la faculté de mousser par l'agitation. On pourra contrôler le premier essai par un second, bien que cette épreuve ne réclame pas beaucoup de précision, mais une simple approximation.

Pour appliquer la méthode, on opérera par expérience directe sur des solutions savonneuses titrées, préparées avec de l'eau distillée, afin de dresser un tableau qui indiquera la teneur en savon d'après le volume de réactif employé. On remarquera que les chiffres trouvés ne présentent aucune proportionnalité, eu égard, sans doute, à la dissociation qu'éprouvent les solutions savonneuses par la dilution.

14. Pertes des différentes soies au décreusage. — Il était entré dans les usages du commerce de Lyon de fixer chaque année quelles pertes au décreusage seraient admises pour les différentes catégories de soies, suivant leur origine. Le syndicat des marchands de soie de Lyon y a renoncé par une délibération en date du 17 mars 1886. Dans les considérants qui justifient cette décision, on trouve le paragraphe suivant :

« Qu'en effet l'expérience a démontré que, soit par la diversité des races, augmentée chaque année encore par des croisements nouveaux, soit par les conditions atmosphériques dans lesquelles se sont faits les achats de cocons, soit par les différents systèmes de filature se modifiant chaque jour, il existe d'une année à l'autre et sur des filatures de même district et de même mérite des écarts sensibles, et qu'il est, en conséquence, matériellement impossible d'établir une taxation précise et équitable. »

Le syndicat décida donc de ne publier à l'avenir aucun tableau, ni officiel, ni officieux, des pertes au décreusage, laissant aux parties intéressées le soin de régler elles-mêmes les conditions de leur marché.

On comprendra que, pour les mêmes motifs, nous renoncions à présenter au lecteur les résultats trouvés à la Condition de Paris, durant une année, car il pourrait en tirer des conclusions, sinon erronées, du moins trop absolues. Nous avons, en effet, constaté que les pertes moyennes des différentes catégories de soies présentent de grands écarts, même si on cherche à les établir sur des périodes de plusieurs années.

Cependant on peut encore donner comme assez rapprochées de la vérité les pertes moyennes suivantes :

Pertes moyennes des différentes catégories de soies :

Grège Japon.	18 à 19 %
avec un minimum de 14.	
Grège Chine.	20 à 21 //
// Bengale.	22,5 //
Organsin Chine.	22,5 //
// // (ouvré en Chine)	30 à 40 //
// Bengale.	26,5 //
// Italie jaune	25 //
// Pays jaune.	26 à 27 //
Trame Chine	22 //
// // (ouvrée en Chine).	29 à 30 //
Trame pays blanche.	24 à 26 //
// // jaune	28 à 30 //

Nota. — On remarque que certaines schappes et fantaisies *coupent* le bain de savon, suivant une expression d'atelier, et se cuisent mal. Cet effet est dû à la présence de sels de chaux et de magnésie qui se sont fixés sur la fibre durant la fermentation putride qu'on a fait subir aux déchets soyeux pour pouvoir les peigner. On se mettrait à l'abri de l'inconvénient indiqué et on obtiendrait un résultat meilleur, en traitant d'abord ces articles par un bain tiède aiguisé d'acide chlorhydrique, et les rinçant bien à l'eau.

On enlèverait ainsi les matières terreuses qui s'y rencontrent souvent en proportion importante. Nous avons trouvé jusqu'à 2 % de chaux dans une fantaisie blanche de belle apparence.

15. Observations sur l'application de la perte des soies au décreusage. — Nous avons dit que si l'on évaluait la perte au décreusage en comparant les poids absolus d'un même échantillon de soie avant et après la cuite, c'est parce qu'il était nécessaire de partir de deux points fixes, faciles à déterminer et offrant les garanties de précision désirables. Sous ce rapport, l'usage adopté officiellement donne une entière satisfaction.

Cependant on peut se demander si les résultats ainsi fournis présentent au point de vue pratique tous les avantages qu'on est en droit d'en attendre, en d'autres termes, si, en appliquant à un *poids conditionné de soie écrue* la réduction indiquée par la Condition, le fabricant se rendra compte d'une façon exacte du *poids de soie cuite* qu'il devra recevoir du teinturier.

La connaissance des pouvoirs hygrométriques de la soie écrue et de la soie décreusée permet de répondre à cette question. On a vu (p. 31) que, tandis que la soie écrue contient dans son état normal une quantité d'eau correspondante à un chiffre de reprise de 11 $^0/_0$, le chiffre de reprise de la soie décreusée, placée dans les mêmes conditions, est sensiblement de 9,25 $^0/_0$, c'est-à-dire que les poids conditionnés de 100 parties des deux fibres sèches sont respectivement de 111 et de 109,25.

Supposons maintenant qu'un fabricant, après avoir fait conditionner et décreuser une balle de soie dans un bureau officiel, envoie cette balle à un teinturier, pour la faire teindre en cuit dans une couleur ne pouvant pas en modifier le poids d'une façon appréciable et voyons quelles seront les pertes dans les deux cas.

1° *Perte à la Condition.* — Comme il a été dit plus haut, si l'on représente par A, le poids absolu d'une partie de soie écrue, par a, son nouveau poids absolu après décreusage, la perte pour cent sera :

$$x = 100 \frac{A - a}{A};$$

2° *Perte chez le teinturier.* — Cette fois, l'évaluation de la perte sera établie non plus sur les poids de la soie desséchée à l'absolu, mais conditionnée d'abord en écru à la reprise de 11 %, et, après décreusage, revenue, par un séjour dans des conditions normales, à un état hygrométrique correspondant à la reprise de 9,25.

Si l'on suppose mise en traitement la même masse de soie qu'à la Condition, la perte sera :

$$(24) \quad y = 100 \frac{A\left(1 + \frac{11}{100}\right) - a\left(1 + \frac{9,25}{100}\right)}{A\left(1 + \frac{11}{100}\right)}.$$

Cette perte est supérieure à la précédente d'une certaine quantité que nous appellerons δ.

$$\delta = y - x = \frac{175}{111} \cdot \frac{a}{A}.$$

D'autre part, on peut remplacer le rapport $\frac{a}{A}$ par sa valeur tirée de (23), ce qui donne

$$(25) \qquad \delta = \frac{1,75(100 - x)}{111}.$$

Comme $y = x + \delta$, le fabricant devra, pour calculer la perte éprouvée par sa soie chez le teinturier, ajouter à la perte officielle x fournie par la Condition, la correction correspondante.

Le tableau suivant donne les valeurs de δ pour les diverses pertes :

Perte °/₀ officielle	Correction δ	Perte °/₀ officielle	Correction δ	Perte °/₀ officielle	Correction δ
0	1,57	14	1,35	28	1,13
1	1,56	15	1,34	29	1,11
2	1,54	16	1,32	30	1,10
3	1,52	17	1,30	31	1,08
4	1,51	18	1,29	32	1,07
5	1,49	19	1,27	33	1,05
6	1,48	20	1,26	34	1,04
7	1,46	21	1,24	35	1,02
8	1,45	22	1,22	36	1,00
9	1,43	23	1,21	37	0,99
10	1,41	24	1,19	38	0,97
11	1.40	25	1,18	39	0.96
12	1,38	26	1,16	40	0,94
13	1,37	27	1,15	41	0,93

On voit que la différence δ va en diminuant à mesure que la perte au décreusage augmente. Elle atteint son maximum pour la soie complètement décreusée et accusant une perte nulle. Ce résultat, singulier au premier abord, trouve son explication dans l'hypothèse même qui a servi à établir la formule. Si, en effet, la balle de soie donnée à conditionner était déjà décreusée, on aurait dû lui appliquer non point la reprise de 11 %, mais bien celle de 9,25.

Supposons, par exemple, que cette balle de soie décreusée, ait fourni par le conditionnement à 11 %, un poids de 100 kilog., il faudra, pour rentrer dans la vérité, réduire ce poids de $1^{kg},570$.

En général, si l'on appelle C le poids conditionné d'une balle de soie écrue, le poids D de cette même balle décreusée et revenue à un degré de dessiccation normal correspondant à 9,25 % de reprise sera :

$$D = C - C\,\frac{x + \delta}{100},$$

ou

$$D = C\,\frac{100 - (x + \delta)}{100}. \tag{26}$$

Application. — Supposons le poids conditionné d'une balle écrue de 50 kilog., et la perte au décreusage fournie par la Condition de 25 %.

D'après la table, la correction δ correspondante à 25 est de 1,18. Le poids de la balle décreusée

sera, en, conséquence de

$$D = 50 \frac{100 - (25 + 1,18)}{100} = 36^{kg},910.$$

En substituant à δ, dans (26), sa valeur donnée par (25), on aurait une expression qui dispenserait de la table de correction :

$$D = C.\ 109,25 \frac{100 - x}{11\ 100},$$

ou

(27) $$D = C.\ 0,00984(100 - x).$$

II. LAVAGE DES LAINES

16. — Par ce traitement, on se propose de doser les impuretés contenues dans la fibre. Pour des fils, ces impuretés peuvent être des corps gras provenant d'un désuintage imparfait, ou encore de l'ensimage, lorsque les huiles nécessaires au travail du peignage ou du cardage n'ont pas été complètement enlevées. Elles peuvent consister aussi en glycérine et matières terreuses diverses, destinées à charger, enfin en chlorure de magnésium, sel qui, tout en donnant du poids par lui-même, entretient la fibre constamment humide.

Comme pour l'épreuve du décreusage de la soie, on détermine la perte d'une laine au lavage en comparant les poids absolus d'un échantillon

avant et après son traitement. Toutefois il est ici une remarque à faire : si l'on commençait par dessécher à l'étuve l'échantillon, on risquerait de rendre insoluble ou peu soluble dans les bains une partie des matières étrangères qu'il contient, effet d'autant plus à craindre qu'on ne peut employer ces bains qu'à une température très modérée (de 30 à 40°), sous peine d'altérer la fibre.

Pour éviter cet inconvénient, nous avons jugé nécessaire d'établir le premier poids absolu par un moyen détourné qu'on trouvera décrit ci-après.

17. Pratique de l'opération. — On prélève environ 200 grammes de laine que l'on partage en deux lots sensiblement égaux et qu'on laisse suspendus côte à côte, bien ouverts, sur une perche, pendant quelques heures, afin qu'ils prennent le même état hygrométrique. On les pèse ensuite en même temps à la balance de précision.

L'un est desséché dans une étuve (son poids absolu devant servir à calculer celui du second), l'autre est soumis à une série de traitements qui se donnent tous à la température de 30 à 40° et pendant quelques minutes seulement, leur action étant assez prompte. L'échantillon est promené dans chaque bain, retiré, exprimé, et replongé à plusieurs reprises :

1° Bain d'eau [1] ;

2° Bain d'eau aiguisée d'acide chlorhydrique (de un demi à un centième). Cet agent a pour but de décomposer les savons insolubles, à base de chaux et de magnésie, que renferme très souvent la laine ; d'enlever ainsi ces bases et de mettre en liberté les acides gras, qui pourront ensuite se dissoudre dans un bain alcalin ;

3° Rinçage à l'eau ;

4° Bain de carbonate de soude à 2° B. ;

5° Rinçage à l'eau ;

6° Bain d'eau aiguisée d'une très petite quantité d'acide acétique (deux millièmes environ d'acide à 8° du commerce). Ce réactif est destiné à saturer les traces d'alcali ayant pu échapper au rinçage.

L'échantillon est exprimé, bien entendu, au sortir de chacun de ces bains. On l'abandonne d'abord à la dessiccation à l'air sur une perche, puis on l'introduit dans une étuve où l'on prend son poids absolu. Comme le poids absolu avant lavage a été calculé d'après le résultat du conditionnement du premier lot, on possède les éléments voulus pour établir la perte.

Si l'on désigne par A le poids absolu (calculé)

---

[1] Pour les laines en suint, ou les cardés gras, on le fera précéder d'un ou plusieurs bains de carbonate de soude à 2° Baumé.

avant lavage, a, le poids absolu après lavage, la perte pour cent x sera représentée, comme dans le cas du décreusage des soies, par :

$$x = 100 \frac{A - a}{A}.$$

18. — La perte des laines au lavage est extrêmement variable. D'après les essais effectués à la Condition de Paris, elle oscille, dans des circonstances normales :

Pour les	laines	lavées	de	1,5	à	3	%.
//	//	peignées	//	0,2	//	1	//
//	//	filées	//	0,6	//	0,8	//
//	//	retorses	//	0,5	//	2,5	//
//	//	cardées grasses	//	13	//	24	//

Quant aux laines en suint, elles peuvent perdre de 40 à 70 % et même un peu au delà.

19. Application au résultat du conditionnement de la perte trouvée au lavage.

1° Si A est le poids absolu de la partie de laine remise à la Condition et y, la perte pour cent de l'absolu par le lavage, renseignements fournis par le bureau d'essais de Paris, le poids absolu de la partie supposée lavée sera

$$A\left(1 - \frac{y}{100}\right),$$

et le poids conditionné C de cette partie :

$$(28) \qquad C = A\left(1 - \frac{y}{100}\right)\left(1 + \frac{t}{100}\right),$$

t étant le taux de reprise.

Cette expression est celle que les clients de la Condition de Paris trouveront le plus de facilité à appliquer ;

2° Mais on peut se proposer de chercher d'une manière plus générale quel est le poids conditionné d'une partie de laine dont on connaît la teneur en humidité et en impuretés diverses.

Si P est le poids net de la partie, x, la teneur pour cent en humidité, y, la teneur pour cent en matières étrangères, t, le taux de reprise, le poids conditionné, établi en partant de la laine complètement dégraissée, sera :

$$(29)\quad C = P\left(1 - \frac{x}{100}\right)\left(1 - \frac{y}{100}\right)\left(1 + \frac{t}{100}\right).$$

C'est, selon nous, la seule base de calcul équitable.

Cependant il arrive d'ordinaire que, pour la vente des cardés gras, les filateurs obtiennent une tolérance de 15 $^0/_0$ d'huile. Cette tolérance, à cause des deux interprétations différentes qu'on peut lui donner, provoque souvent des difficultés entre les intéressés.

Les uns admettent, en effet, que, dans le calcul du poids conditionné, la laine seule doit être majorée d'abord de la reprise d'humidité, puis de ce qu'on pourrait appeler la reprise d'huile, soit 17,647, chiffre correspondant à la teneur centésimale de 15.

On aurait dans ce cas :

$$(30)\quad C = P\left(1 - \frac{x}{100}\right)\left(1 - \frac{y}{100}\right)\left(1 + \frac{t + 17,647}{100}\right).$$

Les autres prétendent qu'on doit établir le poids conditionné en considérant les 15 % de matière grasse comme faisant partie intégrante de la fibre et participant comme elle à la reprise de $\frac{t}{100}$. Dans ce cas, on déduirait de la perte centésimale au lavage le chiffre de la tolérance. Le résultat serait cette fois

$$(31)\quad C = P\left(1 - \frac{x}{100}\right)\left(1 - \frac{y - 15}{100}\right)\left(1 + \frac{t}{100}\right).$$

Exemple. — Pour montrer combien sont importants les écarts auxquels donnent lieu ces diverses manières de calculer, nous citerons l'exemple suivant, relevé à la Condition de Paris, avec les éléments ci-après :

$P = 1183^{kg},970$, $x = 14,19$, $y = 19,48$, $t = 18,25$.

En appliquant respectivement les formules (29), (30) et (31) on trouve comme poids conditionnés :

1°	$967^{kg},350$;
2°	1111, 710 ;
3°	1147, 500.

soit une différence de $180^{kg},154$ entre le premier et le troisième résultats.

Remarque. — La réduction de poids d'une

partie de laine par le lavage et le conditionnement, suivant l'hypothèse à laquelle correspond l'expression (30), serait $D = P - C$ et, si l'on suppose P égal à 100 :

$$(32) \quad D = \left(x + y - \frac{xy}{100}\right)\left(1 + \frac{t}{100}\right) - t$$

D peut avoir une valeur négative ; dans ce cas, il y a augmentation de poids par le conditionnement, malgré la perte au lavage.

20. Observations. — Dans l'épreuve qui vient d'être décrite, il ne s'agit que d'enlever à la laine les impuretés (corps gras, savons, glycérine, talc, etc.), qu'elle peut contenir, mais non les mordants métalliques et les principes colorants qui auraient servi à la teindre.

Le but de l'opération n'est pas le même dans certaines Conditions du Nord, où l'on se propose de doser la laine, aussi bien en teint qu'en écru, complètement débarrassée de ce qui ne constitue pas la fibre proprement dite. Il y a donc là un point de vue très différent, qui justifie le terme de *décreusage des laines* employé dans ces établissements.

Une brochure de M. l'abbé Vassart [1] fait ressortir le malentendu qui existe dans l'esprit de certaines personnes et de l'auteur lui-même, au

(1) *Des Conditions publiques au point de vue industriel et commercial.*

sujet des opérations pratiquées dans les bureaux du Nord et dans celui de la capitale.

Les résultats comparatifs obtenus de part et d'autre sur des laines teintes et surtout sur des noirs peuvent présenter ainsi de grands écarts.

A la Condition de Paris, on ne *décreuse* pas les laines, on les lave et les dégraisse, en se limitant à des réactifs faibles, employés à une chaleur très modérée.

Si l'on voulait enlever la couleur à des laines teintes, il faudrait évidemment suivre d'autres méthodes et les faire varier selon chaque cas particulier. Un chimiste connaissant bien la teinture serait seul qualifié pour les choisir à propos et les appliquer. Encore atteindrait-il rarement le but proposé.

III. LAVAGE DES COTONS

21. — Dans les bureaux de conditionnement, on opère quelquefois le dosage des matières étrangères que contiennent les fils de coton écrus, mais cette épreuve offre beaucoup moins d'intérêt, vu le bon marché relatif du textile en jeu ; aussi n'y a-t-il pas d'usage établi à cet égard.

Le problème consiste à enlever quelques matières grasses et résineuses inhérentes à la fibre végétale, ainsi qu'un peu d'huile et autres im-

puretés que le fil a pu ramasser durant le cours de sa fabrication, sans s'occuper de la teinte qu'il conserve, car il ne s'agit pas d'un lessivage sérieux, mais d'un simple nettoyage.

Comme pour les dosages précédents, on prélève un échantillon d'une centaine de grammes au moins du fil de coton à essayer, on le dessèche à l'étuve à 110° pour prendre son poids absolu, et, après l'avoir dépouillé de ses impuretés, on le repèse à l'absolu. La perte pour cent est encore donnée par la formule :

$$x = 100 \frac{A - a}{100}.$$

Quant aux méthodes à employer pour cette purification, on ne saurait songer à suivre celles beaucoup trop longues des établissements industriels. Voici le traitement que nous avons adopté à la Condition de Paris et qu'on peut modifier d'ailleurs suivant les circonstances :

1° Immersion pendant une demi-heure dans de l'eau à 60°, pour bien mouiller la fibre et enlever certaines substances solubles ;

2° Bain de 5 minutes dans de l'eau à 45° aiguisée de 1 °/₀ d'acide chlorhydrique ;

3° Rinçage ;

4° Bain de soude caustique à 2° B. Une heure à l'ébullition ;

5° Rinçage ;

6° Nouveau bain d'acide chlorhydrique semblable au précédent ;

7° Rinçage à fond.

Pour ces opérations, il n'est point nécessaire d'employer de l'eau distillée ou corrigée.

CHAPITRE III

—

TITRAGE ET NUMÉROTAGE

1. — On désigne sous le nom de *titrage* ou de *numérotage*, l'opération qui a pour but de déterminer la grosseur d'un fil donné et, par *titre* ou *numéro*, le chiffre qui exprime cette grosseur. Le terme de titrage est plus généralement consacré à l'essai des fils de soie, celui de numérotage à l'essai des autres textiles.

Deux méthodes tout à fait différentes sont mises en pratique pour cette détermination. Dans l'une, appliquée exclusivement aux soies, on évalue le titre d'après le poids moyen trouvé à une échevette d'une longueur constante; dans l'autre, on l'établit d'après la longueur du fil qui serait nécessaire pour atteindre un poids fixe : kilogramme, demi-kilogramme ; ou, plus généralement, d'après le nombre d'échevettes de longueur donnée qui serait nécessaire pour obtenir ce poids.

De toute façon, on recherche dans le titrage la relation qui existe entre le poids et la longueur

du fil à l'essayer, en partant de bases fondamentales.

Si l'on songe que, dans cette évaluation, chaque pays a été naturellement conduit à se servir de ses mesures habituelles, chaque région conservant d'ailleurs ses usages particuliers, on comprendra combien il peut être difficile de se reconnaître dans la comparaison des différents numéros et d'arriver à une conversion exacte lorsqu'on passe d'un système dans un autre. Cette situation donnant lieu à de graves inconvénients, le besoin d'une réforme se faisait depuis longtemps sentir.

Il y a une trentaine d'années, en prévision de l'adoption prochaine du système métrique par les diverses nations européennes, le moment avait paru opportun d'essayer d'unifier tous ces systèmes de numérotage. Plusieurs congrès internationaux, réunis successivement à Vienne (1873), à Bruxelles (1874), à Turin (1875), à Paris (1878), eurent pour effet d'élucider la question dans tous ses points et d'amener les délégués à une entente complète sur les résolutions à prendre.

Malheureusement, cette entente n'a pas suffi pour procurer tous les résultats attendus. D'une part, les gouvernements ont mis à l'adoption de l'ensemble des nouvelles mesures une assez grande indifférence ; d'autre part, l'Angleterre, dont le concours eût été d'un si grand poids,

préférant sans doute le maintien de ses anciens usages, a fait avorter le mouvement par une abstention systématique. Ce n'est donc point la solution qui a manqué, mais seulement la ferme volonté de l'appliquer.

TITRAGE DES SOIES

2. — D'après une loi en date du 13 juin 1866, le titre d'une soie est représenté en France par le poids moyen exprimé en grammes d'une échevette de 500 mètres, l'essai étant effectué sur 20 échevettes de même longueur.

Disons-le tout de suite, la donnée ainsi établie n'intéresse nullement le commerce, habitué par un usage très ancien à ne considérer comme titre de la soie que le poids moyen exprimé en *grains* ou *deniers* d'une échevette de 400 aunes, soit d'environ 475 mètres $\frac{1}{2}$, en chiffres ronds 476^{m}.

A tort ou à raison, les intéressés prétendent ne pouvoir pas se rendre aussi bien compte des écarts de grosseur d'un fil sur des grammes que sur des deniers. En conséquence, pour leur donner satisfaction, les bureaux de conditionnement, après avoir fait connaître sur le bulletin les poids des 20 échevettes de 500 mètres en grammes et fractions, indiquent dans une colonne en regard la conversion de ces poids en deniers (le

denier français étant considéré comme ayant une valeur de $0^{gr},05313$. Enfin, à la suite du titre moyen en deniers de l'échevette de 500 mètres, est inscrit le titre ancien correspondant à l'échevette de 476 mètres. C'est d'après ce dernier titre seul que le commerce apprécie la finesse du fil.

Si l'usage des aunes et des deniers s'est perpétué jusqu'à nos jours pour le titrage des soies, on peut l'attribuer à ce que des mesures de longueur et de poids semblables ont servi et servent encore pour cette évaluation dans les différents pays de l'Europe, de sorte que les négociants y trouvent une base internationale qui leur permet de s'entendre à peu près dans leurs transactions. Nous disons *à peu près*, attendu qu'il faut tenir compte encore de certains écarts dans ces mesures ; l'uniformité actuelle n'est donc qu'apparente, elle est plus nominale que réelle.

Par une décision très louable, la Chambre de Commerce de Turin, lors de l'introduction du système métrique dans les États Sardes, échangea les mesures d'unités anciennes contre des mesures métriques, de telle façon que le nouveau titre résultant de cette transformation fût sensiblement égal à l'ancien. C'est ainsi qu'elle fixa à 450 mètres la longueur de l'échevette et à $0^{gr},050$ l'unité de poids.

3. — Les congrès dont nous avons parlé plus haut ont adopté comme titre d'un fil de soie

le nombre de grammes que pèsent dix mille mètres de ce fil, l'épreuve devant s'effectuer sur 20 échevettes de 500 mètres, comme on a eu l'habitude de le faire jusqu'à présent en France.

L'ensemble de ces échevettes mesurant justement dix mille mètres, leur poids total représente le numéro lui-même. Pour permettre d'apprécier les écarts de titres, on a décidé que les pesées individuelles seraient indiquées en demi-décigrammes dans une colonne adjacente à la première, c'est-à-dire en multipliant chaque poids par 20.

Ce titre a deux avantages ; d'abord, d'être métrique et, en second lieu, de s'éloigner peu des titres en deniers, de sorte que son application ne doit pas amener dans les transactions la perturbation que l'on aurait pu redouter.

Depuis quelques mois, une entente s'est établie entre plusieurs directeurs de Conditions françaises et étrangères pour essayer de familiariser les commerçants avec le nouveau titre, en le faisant figurer sur les bulletins sous le nom de *titre international*, dénomination qui nous paraît fort heureuse et que nous continuerons à employer plus loin.

4. Pratique des opérations. — Pour procéder au titrage d'une soie, on prélève au hasard sur la balle présentée 5 flottes ou 5 matteaux, sur chacun desquels on dévidera 4 échevettes, de

façon à en obtenir un total de 20. Quant à la manière d'opérer, deux cas sont à distinguer, selon qu'il s'agit de soies moulinées, trames, organsins, etc., ou de soies grèges.

5. — Dans le premier, les 5 matteaux sont subdivisés et répartis directement sur un appareil de mesurage dit *éprouvette*, portant des tavelles munies de compteurs (1). Il est construit de telle sorte que chaque tavelle s'arrête d'elle-même instantanément, quand le nombre de tours voulu est accompli, qu'elle s'arrête aussi quand le fil vient à casser ou arrive à sa fin.

6. — Lorsqu'il s'agit de grèges, il n'est pas possible de les placer directement sur l'éprouvette, d'abord parce que leur guindrage est, en général, beaucoup trop grand, ensuite parce que le fil peut être sujet à se rompre facilement, en raison de sa finesse ou de son adhérence à l'écheveau, dans les parties où se trouvent des gommures. On doit donc recourir à un dévidage préalable et mettre la soie, ou du moins la quantité de soie nécessaire pour l'essai, sur des bobines, dites *rochets* ou *roquets*. L'opération s'effectue à l'aide de machines fort simples, dites *banques de grèges*. Une fois les *rochets* garnis de soie, on les place également sur l'*éprouvette* pour mesurer les 20 échevettes d'épreuve.

---

(1) *Essai sur le conditionnement, le titrage*, etc.

Ces échevettes sont pliées une à une et pesées d'abord ensemble, dans un but de contrôle, puis isolément, à une balance de précision par la méthode de Borda. Les résultats sont inscrits comme nous l'avons dit plus haut.

7. Calculs relatifs au titrage des soies. — Le titre légal des soies en grammes n'étant pas en usage dans le commerce, ainsi que nous l'avons dit, il en résulte la nécessité de convertir ce titre en deniers, pour des échevettes de 500 et de 476 mètres.

Conversion du titre légal t en titre en deniers D. — On opérera cette conversion en divisant le titre légal par $0^{gr},05313$, valeur du denier, ou en le multipliant par $\frac{1}{0,05313}$, soit par 18,82.

(33) $$D = 18,82 \times t$$

Ce résultat correspond au poids de l'échevette de 500 mètres ; mais comme on a conservé l'habitude d'évaluer le titre d'après le poids de l'échevette de 476 mètres, il est plus utile dans la pratique de calculer ce dernier titre ; à cet effet, on multipliera le précédent par le rapport $\frac{476}{500}$ ou 0,952.

Conversion du titre légal en titre ancien en deniers d, et réciproquement.

D'après ce qui vient d'être dit, on aura :

$$d = 0,952 \times 18,82\ t$$

d'où

(34) $d = 17{,}92\ t$

et

(35) $t = 0{,}0558\ d$

8. — Voici encore quelques calculs qui peuvent intéresser le fabricant de tissus.

Conversion du titre légal en longueur kilogrammétrique et réciproquement :

Soient L, cette longueur et t, le titre légal. On a la relation :

$$\frac{L}{1000^{gr}} = \frac{500^{m}}{t}$$

d'où

(36) $Lt = 500\,000$ mètres

Conversion du titre ancien en longueur kilogrammétrique et réciproquement.

Si L est cette longueur et d, le titre ancien en deniers, on pourra poser le rapport :

$$\frac{L}{1000^{gr}} = \frac{476^{m}}{d \times 0^{gr},05313}$$

d'où

(37) $L\,d = 8{,}959{,}156.$

9. Calcul du titre international — On l'établira, d'après ce que nous avons dit, en multipliant le titre légal par 20

(38) $N = 20 \times t.$

Conversion du titre ancien en titre international et réciproquement.

Les titres des soies étant proportionnels à la longueur des échevettes et en raison inverse des unités de poids prises pour bases dans chaque système, on pourra écrire directement

$$\frac{d}{N} = \frac{476}{10\,000} \times \frac{1}{0{,}05313}$$

d'où l'on tire :

(39) $N = 1{,}116\,d$

(40) $d = 0{,}896\,N.$

Conversion du titre international en longueur au kilogramme et réciproquement.

On posera le rapport

$$\frac{L}{1000^{gr}} = \frac{10\,000^{m}}{N}$$

d'où

(41) $LN = 10\,000\,000.$

Pour les schappes et pour toutes les grosses soies retorses, floches, cordonnets, etc., on se sert plutôt du numéro kilogrammétrique que du titre en deniers.

Le tableau ci-après fait connaître la relation qui existe entre le titre légal en grammes, le même converti en deniers, le titre en deniers anciens, le titre international proposé par les congrès, enfin la longueur au kilogramme, pour des échevettes de 500 mètres dont les poids varient par décigrammes de $0^{gr},1$ à 12 grammes.

TITRAGE DES SOIES

Poids de l'échevette de 500 mètres en grammes titre légal.	Poids de l'échevette de 500 mètres en deniers.	Poids de l'échevette de 476 mètres en deniers titre ancien.	Titre international Poids des 10000 mètres en grammes.	Longueur métrique au kilogramme.
0,10	1,88	1,78	2,00	5.000.000
0,20	3,76	3,58	4,00	2.500.000
0,30	5,64	5,36	6,00	1.666.666
0,40	7,52	7,16	8,00	1.250 000
0,50	9,41	8,95	10,00	1.000.000
0,60	11,29	10,73	12,00	833.333
0,70	13,17	12,53	14,00	714.285
0,80	15,05	14,32	16,00	625.000
0,90	16,93	16,11	18,00	555.555
1,00	18,82	17,91	20,00	500.000
1,10	20,70	19,70	22,00	454.545
1,20	22,58	21,49	24,00	416.666
1,30	24,46	23,28	26,00	384.615
1,40	26,35	25,08	28,00	357 142
1,50	28,23	26,87	30,00	333.333
1,60	30,11	28,66	32,00	312.500
1,70	31,99	30,45	34,00	294.117
1,80	33,87	32,24	36,00	277.777
1,90	35,76	34,04	38,00	263.157
2,00	37,64	35,83	40,00	250.000
2,10	39,52	37,62	42,00	238.095
2,20	41,40	39,41	44,00	227.272
2,30	43,29	41,20	46,00	217.391
2,40	45,17	43,00	48,00	208.333
2,50	47,05	44,78	50,00	200.000
2,60	48,93	46,57	52,00	192 307
2,70	50,81	48,37	54,00	185.185
2,80	52,70	50,16	56,00	178.571
2,90	54,58	51,95	58,00	172.413
3,00	56,46	53,74	60,00	166.666

TITRAGE DES SOIES (*suite*).

Poids de l'échevette de 500 mètres en grammes titre légal.	Poids de l'échevette		Titre international	Longueur métrique au kilogramme.
	de 500 mètres en deniers.	de 476 mètres en deniers titre ancien.	Poids des 10000 mètres en grammes.	
3,10	58,34	55,54	62,00	161.290
3,20	60,22	57,33	64,00	156.250
3,30	62,11	59,12	66,00	151.515
3,40	63,99	60,91	68,00	147.058
3,50	65,87	62,70	70,00	142,857
3,60	67,75	64,49	72,00	138.888
3,70	69,64	66,29	74,00	135.135
3,80	71,52	68,08	76,00	131.578
3,90	73,40	69,87	78,00	128.205
4,00	75,28	71,66	80,00	125.000
4,10	77,16	73,45	82,00	121.951
4,20	79,05	75,25	84,00	119.047
4,30	80,93	77,04	86,00	116.279
4,40	82,81	78,83	88,00	113.636
4,50	84,69	80,62	90,00	111.111
4,60	86,58	82,42	92,00	108.695
4,70	88,46	84,21	94,00	106.382
4,80	90,34	86,00	96,00	104.166
4,90	92,22	87,79	98,00	102.040
5,00	94,10	89,58	100,00	100.000
5,10	95,99	91,38	102,00	98.039
5,20	97,87	93,17	104,00	96.153
5,30	99,75	94,96	106,00	94 339
5,40	101,63	96,75	108,00	92.592
5,50	103,51	98,54	110,00	90.909
5,60	105,40	100,33	112,00	89.285
5,70	107,28	102,12	114,00	87.719
5,80	109,16	103,92	116,00	86.206
5,90	111,04	105,71	118,00	84.745
6,00	112,93	107,50	120,00	83.333

TITRAGE DES SOIES (*suite*).

Poids de l'échevette de 500 mètres en grammes titre légal.	Poids de l'échevette de 500 mètres en deniers.	Poids de l'échevette de 476 mètres en deniers titre ancien.	Titre international Poids des 10000 mètres en grammes.	Longueur métrique au kilogramme.
6,10	114,81	109,29	122,00	81.967
6.20	116,69	111,08	124,00	80.645
6,30	118,57	112,87	126,00	79.365
6,40	120,45	114.66	128,00	78.125
6,50	122,34	116,46	130,00	76.923
6,60	124,22	118,25	132,00	75.757
6,70	126,10	120,04	134,00	74.626
6,80	127,98	121,83	136,00	73.529
6,90	129,87	123,63	138,00	72.463
7,00	131,75	125,42	140,00	71 428
7,10	133,63	127,21	142,00	70.422
7,20	135,51	129,00	144,00	69.444
7,30	137,39	130,80	146,00	68.493
7.40	139,28	132,59	148,00	67.567
7,50	141,16	134,39	150,00	66.666
7,60	143,04	136,17	152,00	65,789
7,70	144,92	137,96	154,00	64.934
7,80	146,80	139,76	156,00	64,102
7.90	148,69	141,56	158,00	63,291
8,00	150,57	143,34	160,00	62,500
8,10	152,45	145,13	162,00	61,728
8,20	154,33	146,92	164,00	60.975
8,30	156,22	148,71	166,00	60.240
8,40	158,10	150,50	168,00	59.523
8,50	159,98	152,30	170,00	58.823
8,60	161,86	154,08	172,00	58.139
8,70	163,74	155,88	174,00	57.471
8,80	165,63	157,67	176,00	56.817
8,90	167,51	159,46	178,00	56.179
9,00	169,39	161,25	180,00	55.555

TITRAGE DES SOIES *(suite et fin)*.

Poids de l'échevette de 500 mètres en grammes titre légal.	Poids de l'échevette de 500 mètres en deniers.	Poids de l'échevette de 476 mètres en deniers titre ancien.	Titre international — Poids des 10000 mètres en grammes.	Longueur métrique au kilogramme.
9,10	171,27	163,04	182,00	54.945
9,20	173,16	164,84	184,00	54.348
9,30	175,04	166,63	186,00	53.758
9,40	176,92	168,42	188,00	53.188
9,50	178,80	170,21	190,00	52.632
9,60	180,68	172,00	192,00	52.083
9,70	182,57	173,80	194,00	51 546
9,80	184,45	175,59	196,00	51.021
9,90	186,33	177,38	198,00	50.504
10,00	188,21	179,17	200,00	50.000
10,10	190,09	180,97	202,00	49,504
10,20	191,98	182,76	204,00	49,019
10,30	193,86	184,55	206,00	48.543
10,40	195,74	186,35	208,00	48,076
10,50	197,62	188,14	210,00	47,619
10,60	199,51	189,93	212,00	47,169
10,70	201,39	191,72	214,00	46,728
10,80	203,27	193,51	216,00	46,296
10,90	205,15	195,30	218,00	45,871
11,00	207,03	197,10	220,00	45,454
11,10	208,92	198,89	222,00	45,045
11,20	210,80	200,68	224,00	44,642
11,30	212,68	202,47	226,00	44,247
11,40	214,56	204,26	228,00	43,859
11,50	216,45	206,06	230,00	43,478
11,60	218,33	207,85	232,00	43,103
11,70	220,21	209,64	234,00	42,735
11,80	222,09	211,43	236,00	42,372
11,90	223,97	213,22	238,00	42,016
12,00	225,86	215,01	240,00	41,666

10. Titrage anglais des soies ou dramage. — On se sert encore en Angleterre, pour les grosses soies, du titrage en *drams,* système également en usage dans la région de Calais où s'est développée l'industrie dentellière de Nottingham.

Drams	Grammes	Deniers
$\frac{1}{4}$	0,44	8,3
$\frac{1}{2}$	0,88	16,5
$\frac{3}{4}$	1,33	25,0
1	1,77 (1)	33,35
$1\frac{1}{4}$	2,21	41,6
$1\frac{1}{2}$	2,65	50
$1\frac{3}{4}$	3,10	58,3
2	3,54	66,6
$2\frac{1}{4}$	3,98	75
$2\frac{1}{2}$	4,43	83,4
$2\frac{3}{4}$	4,87	91,6
3	5,31	100
4	7,09	133
5	8,86	166
6	10,63	199
7	12,40	233
8	14,17	265
9	15,95	299
10	17,72	333

(1) Plus exactement $1^{gr},771875$.

Le dram est la seizième partie d'une once anglaise qui vaut $28^{gr},35$ et la relation qui existe entre les drams, les grammes et les deniers est donnée par le tableau ci-dessus.

Quant au titrage dans ce système particulier, il s'effectue en dévidant des échevettes de 500 yards, soit de 457 mètres.

Le dram étant une unité de poids assez forte, puisqu'il vaut environ 33 deniers 35, lorsqu'on a affaire à des soies relativement fines, on porte, en général, la longueur de l'échevette à 1000 yards ou 914 mètres, afin de doubler les résultats et de n'avoir pas de titres en fractions de dram.

Si l'on appelle δ, le titre d'un fil de soie en drams et D, celui du même fil en deniers, on pourra écrire :

(42) $$D = 33,35\ \delta.$$

Il est plus intéressant pour le commerce de connaître le titre ancien correspondant d par échevette de 476 mètres. On l'obtiendra en multipliant le précédent par le rapport $\frac{476}{500}$, soit 0,952.

On aura ainsi

(43) $$d = 31,75\ \delta$$

et

(44) $$\delta = 0,0315\ d.$$

Ces relations permettent d'opérer facilement les conversions d'un système dans l'autre.

11. Applications diverses du titrage des soies. Piquage d'onces. — Le titrage ne sert pas seulement à renseigner sur la régularité et le degré de finesse d'une soie donnée, mais il peut être utilisé à l'occasion pour constater, d'une façon au moins approximative, les soustractions qui auraient été commises sur une balle et prévenir ainsi la fraude, autrefois très répandue, connue sous le nom de *piquage d'onces*. La méthode à suivre est basée sur ce principe, vrai dans la grande majorité des cas, que la longueur d'un même écheveau de soie ne change pas sensiblement, quand on soumet cette fibre aux traitements ordinaires de décreusage et de teinture, qui en diminuent ou augmentent plus ou moins le poids. Il en résulte que les poids successifs de la balle seront proportionnels à son titre après chaque traitement.

Si donc l'on connaît le titre t et le poids P de la balle à l'origine, on pourra déterminer, à un moment donné, par un simple titrage, quel en doit être le nouveau poids, et comparer avec ce résultat du calcul celui de la pesée directe. On aura, en effet :

$$(45) \qquad P' = P\,\frac{t'}{t}, \quad P'' = P\,\frac{t''}{t}, \text{ etc.}$$

Une autre méthode pour combattre le piquage d'onces a été proposée, il y a plus d'un demi-

siècle, par Arnaud, de Lyon, et a rendu de grands services [1].

12. Dosage de la charge. — Le titrage permet également de déterminer la charge qui a été donnée à une soie par la teinture.

Si t représente le titre primitif, t', le titre de la soie après teinture, la charge par échevette sera de $t' - t$ et sur 100 parties de

$$C = 100 \frac{t' - t}{t}. \tag{46}$$

13. Titre moyen des fils de cocons. — La connaissance du titre d'une soie grège ne permet pas de préciser, d'une manière absolue, le nombre des fils de cocons qui ont servi à la produire, d'abord parce que, suivant les races, ces fils présentent d'assez grands écarts de finesse, ensuite parce que, dans un même cocon, il y a diminution progressive du diamètre du brin, lorsque l'on passe des couches superficielles aux couches internes. Il résulte, en effet, de cette dernière circonstance que, pour obtenir un fil bien régulier, la fileuse est obligée, pendant le travail, d'ajouter de nouveaux cocons au fur et à mesure que les autres s'affaiblissent.

Néanmoins, on peut, sans erreur grave, admettre qu'un fil de cocon du mûrier titre, en moyenne, 2 deniers $\frac{1}{4}$, de sorte qu'une grège titre

---

(1) *Essai sur le conditionnement*, p. 283.

un peu plus du double du nombre des cocons qui ont contribué à la filature ; par exemple, si l'on a filé à 4-5 cocons, on obtiendra une grège de 9-11 deniers.

14. Irrégularité des titres. — Les titres des soies d'une même partie sont sujets à d'assez grandes irrégularités, dues à la difficulté même du travail de la filature, et souvent à la négligence des ouvrières. Voilà pourquoi il est prudent d'effectuer l'essai sur différents matteaux, pris au hasard dans la balle, et de multiplier le nombre des épreuves, tout en opérant sur de faibles longueurs, afin de découvrir mieux les écarts. En dévidant et pesant isolément 20 échevettes de 500 mètres, on obtient un renseignement plus utile que si l'on expérimentait sur 10 échevettes de 1000 mètres, à cause des compensations de grosseur qui peuvent se produire.

En raison de ces écarts, le commerce des soies accorde une certaine tolérance dans le titre, en général, une marge de 2 deniers, entre lesquels doit être comprise la moyenne. Par exemple, lorsqu'on parle d'un organsin 24-26, on veut dire que le titre moyen trouvé à l'essai doit être compris entre 24 et 26 deniers, mais il ne s'ensuit point que, sur les 20 échevettes dévidées, la plus légère ne puisse pas être au-dessous de 24 deniers, ni la plus lourde au-dessus de 26. Lors des conventions qu'il passe avec son vendeur, le fabri-

cant peut spécifier les conditions qui lui paraissent nécessaires pour satisfaire aux exigences de son industrie, mais aucune règle ne saurait, selon nous, être imposée dans ces transactions.

Les défauts de régularité que l'on rencontre dans les soies grèges, sauf dans celles provenant de filatures de premier ordre, se trouvent plus accentués encore dans les soies moulinées, trames et organsins, surtout quand les ouvraisons ont été faites sans soin. Il n'est pas rare de voir dans une même balle de trame ouvrée en Chine, des échevettes dont le titre varie du simple au triple.

On ne peut pas se rendre compte de ces irrégularités à l'examen des bulletins délivrés par certains bureaux d'essais, à cause de l'habitude qui s'y est introduite, pour attirer la clientèle des marchands de soie, de supprimer discrètement les échevettes trop légères ou trop lourdes, s'écartant sensiblement du titre moyen, et de les remplacer par d'autres.

Les fabricants, qui ont avantage à se renseigner le plus exactement possible sur la qualité des soies, devraient se tenir mieux qu'ils ne le font en garde contre ces pratiques. Elles les trompent complètement et leur font souvent accepter comme bonnes des marchandises défectueuses.

15. Numéros des fileuses. — Dans un atelier de filature de soie, on attribue généralement

aux fileuses, des numéros qui figurent sur des étiquettes accompagnant les flottes de grège. Le directeur peut ainsi, en dévidant des échevettes de longueur connue, s'assurer de l'obtention du titre demandé et aussi du plus ou moins de régularité du travail produit par telle ou telle ouvrière.

Grâce à ce contrôle, il sait à qui il a des compliments ou des reproches à adresser.

Les filateurs se procurent souvent ces mêmes renseignements, en demandant aux bureaux publics de titrage d'indiquer sur le bulletin les numéros des 5 flottes prélevées pour l'essai et, en regard de chaque numéro, les poids des quatre échevettes qui en proviennent.

16. Tours comptés. — Pour atteindre à la régularité requise, on a fréquemment recours à un triage préliminaire qui consiste à classer les soies par titres.

A cet effet, on les dévide en échevettes de même longueur que l'on pèse et que l'on groupe d'après leur poids. On obtient ainsi ce que l'on appelle des *tours comptés*.

La pesée s'effectue d'ordinaire à la main, à l'aide de la balance à crochet.

17. Machine de Honegger. — Dans le même ordre d'idées, nous devons signaler une machine très intéressante qui a figuré à l'exposition de 1867, sous la dénomination de *Ma-*

chine à trier et à assortir les fils par Gustave Honegger de Bâle (1).

L'appareil était destiné à séparer automatiquement, en plusieurs catégories de grosseurs, la soie à essayer et il pouvait fournir 4 à 5 titres. Le travail qu'il remplissait était, à proprement parler, celui d'une *metteuse en main*. Le fil, tâté pour ainsi dire en chaque point par un organe très délicat, se trouvait transporté aussitôt, d'après son épaisseur, sur la bobine de titre correspondant à la section éprouvée.

Malgré l'excellence de son travail, cette machine ne s'est point répandue, sans doute à cause de son prix élevé, de son faible rendement et de la manutention occasionnée par le redévidage des bobines.

18. Machine de Gottelmann. — Cet appareil, qui a figuré à l'exposition de Lyon de 1894, est construit par MM. Wegmann et Cie de Baden (Suisse), qui en font usage eux-mêmes comme mouliniers. Il est destiné à faciliter l'application du système des *tours comptés* dont nous parlions plus haut, en substituant au pesage à la main des échevettes celui d'une *balance trieuse automatique*.

Dans le travail habituel, l'ouvrière, munie de

---

(1) Alcan. — *Étude sur les Arts textiles à l'Exposition de* 1867, p. 147.

la romaine à crochet, ne peut guère peser plus de 9 flottillons à la minute, à cause des oscillations de l'aiguille dont elle doit attendre l'arrêt complet ; encore est-elle exposée à se tromper, en plaçant les échevettes sur les chevilles de classement.

D'après le rapport présenté à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, en décembre 1894 [1], par M. Edouard Simon, le bâti de la machine porte sur une même rangée horizontale 25 balances parallèles, régulièrement espacées. Chacune d'elles est munie d'un poids qui peut être fixé en des points variables du fléau, suivant le titre des flottes à essayer. Les poids des balances consécutives croissent de 2 en 2 deniers de la première à la dernière. En regard des 25 balances, se trouvent autant de fourchettes porte-flottes animées : 1° d'un double mouvement de va-et-vient horizontal, d'amplitude égale à la distance de deux balances voisines ; 2° d'un mouvement oscillant de bas en haut et de haut en bas. Ces déplacements sont imprimés aux 25 fourchettes par un même arbre longitudinal.

Le rôle de l'ouvrière se borne à déposer les flottes une à une à l'entrée de la machine. Elles sont ensuite transportées de proche en proche par les fourchettes sur les balances successives,

---

[1] Bulletin de janvier 1895, p. 12 et suivantes.

jusqu'à ce qu'elles aient rencontré celle dont le poids correspond à leur propre titre.

La trieuse Gottelmann peut peser 18 flottes à la minute, c'est-à-dire effectuer le double du travail à la main, avec une exactitude, une précision, dont l'ouvrière la plus attentive est forcément incapable.

M. E. Simon ajoute qu'en changeant la balance de forme, l'appareil serait encore susceptible d'autres applications, telles que le pesage des bobines, des cordonnets, etc.

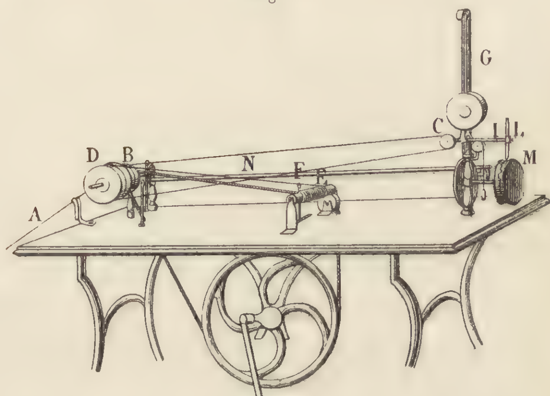
19. Sérigraphe. — M. Serrell, ingénieur américain, venu en France vers 1880, pour y étudier la filature et le moulinage de la soie, a eu l'idée d'utiliser l'élasticité et la ténacité de ce textile pour en apprécier la régularité. On lui doit la construction d'un appareil extrêmement intéressant, le *sérigraphe*, dont nous empruntons en partie la description à celle qu'a présentée, en 1881, A. Perret, à la Société d'Agriculture, d'Histoire naturelle et des Arts Utiles, de Lyon (*fig.* 7).

Le fil de grège à éprouver A, se développant d'une bobine ou d'une tavelle, s'enroule autour d'un tambour B, de quelques centimètres de diamètre, dont la surface est garnie d'une bande de caoutchouc destinée à prévenir le glissement, passe ensuite, à une certaine distance, sur une petite poulie C, solidaire d'un pendule métal-

lique pesant G, puis revient s'enrouler sur un deuxième tambour D, fixé sur le même axe que le premier, garni également de caoutchouc et ayant un diamètre de 5 % plus grand (1).

De là, reprenant sa direction première, le fil gagne un va-et-vient qui le distribue d'une ma-

Fig. 7



nière uniforme, soit sur une bobine E, soit sur une tavelle. L'ensemble des deux tambours, le va-et-vient et le récepteur sont mis en mouvement par une pédale ou par une manivelle.

Au-dessous de sa lentille, analogue à celle des balanciers ordinaires de nos horloges, le pendule porte un appendice horizontal I, à l'une des extrémités duquel se trouve la poulie, dont nous

(1) Souvent on fait faire au fil 2 ou 3 tours, en même nombre, sur chacun des tambours.

avons parlé plus haut, et à l'autre extrémité, un petit tube vertical en laiton dans lequel glisse un crayon L. La pointe du crayon vient reposer sur un tambour M recouvert d'une bande de papier divisée en millimètres. Un arbre de transmission N relie, par des pignons et des vis sans fin, cet organe de la machine avec l'ensemble des tambours. Le rapport des vitesses est de $\frac{1}{5\,000}$, en sorte que, chaque fois que la quantité de soie recueillie sur le récepteur est de 5 mètres, la bande de papier a avancé d'un millimètre.

Le fonctionnement de l'appareil est facile à saisir : le second tambour ayant un diamètre de 5 $^0/_0$ supérieur au premier, la soie, pour passer de l'un à l'autre, après avoir contourné la poulie, est obligée de s'allonger de 5 $^0/_0$. La tension correspondant à cet allongement agit à l'extrémité du pendule qui se trouve d'autant plus dévié de la position verticale que la ténacité du fil est plus considérable. Le crayon qui suit le pendule dans ses oscillations, ne cessant pas d'appuyer sur le papier, y trace une courbe dont les ordonnées concordent avec les sinus des angles de déviation du pendule et dont les méandres expriment, par suite, les variations de la ténacité du brin sous un allongement constant.

On peut, en élevant ou en abaissant la lentille du pendule, régler la machine de telle sorte qu'à une traction donnée corresponde un déplacement

connu du crayon, par exemple 1 millimètre pour 1 gramme.

Quelque intérêt que présente le sérigraphe, il ne semble pas jusqu'à présent être d'une grande utilité pour l'essai habituel des soies, mais il constitue un instrument d'études pouvant servir à rechercher les défauts cachés de certains fils.

De plus, il a reçu, de la part de l'inventeur, une application très remarquable dans la filature des soies grèges, rendue ainsi automatique [1]. En effet, l'appareil une fois réglé se charge, le moment venu, d'ajouter instantanément, grâce à l'adjonction d'organes mus par l'électricité, le ou les cocons nécessaires pour maintenir toujours l'égalité du fil.

L'ouvrière n'a plus qu'à exercer une simple surveillance et à alimenter de cocons battus les cases d'une petite corbeille circulaire servant de magasin.

On a prétendu que les grèges filées d'après le système Serrell étaient affaiblies dans une certaine mesure, par suite de l'allongement forcé qu'on leur a fait subir, et qu'elles ne possédaient plus le nerf et l'élasticité des grèges filées à la main. Ce fait expliquerait pourquoi un système aussi ingénieux ne s'est pas vulgarisé davantage.

---

[1] *Bulletin des Soies et Soieries*, nº du 8 avril 1882, et *Génie civil*, nº du 8 nov. 1885.

L'avenir montrera ce qu'il y a de vrai dans cette appréciation.

En ce qui concerne nos remarques personnelles, nous avons constaté que des fils de grège, recueillis, après leur passage au sérigraphe, sur des roquets et conservés ainsi dans un endroit sec, se sont trouvés complètement coupés au bout de quelques mois et ont éprouvé une modification moléculaire qui les a rendus cassants au point de devenir indévidables. Cet effet ne se serait peut-être point produit, si la soie avait été remise aussitôt en écheveaux, ce qui lui aurait permis de revenir à sa longueur normale.

Toujours est-il qu'il s'est produit dans les circonstances indiquées un phénomène particulier, digne, selon nous, d'attirer l'attention.

EXAMEN DES FILS DE SOIE GRÈGE

20. — Lorsqu'on a à apprécier la qualité d'une matière, il est naturel de rechercher tout d'abord, par un examen attentif, les défauts visibles qui s'y peuvent rencontrer.

Cette observation est particulièrement délicate et importante, lorsqu'il s'agit de soies grèges. Les défauts apparents qu'on y trouve proviennent surtout de ce que les boucles, en forme de 8, suivant lesquelles la chenille a disposé la bave

soyeuse dans le cocon, boucles beaucoup plus petites dans les couches supérieures que dans les dernières, ne s'étant pas toutes désagrégées parfaitement dans la bassine, ont été entraînées dans le fil de grège, soit isolées, soit réunies en petits pelotons, constituant dans le premier cas des *duvets*, dans le second, des *bouchons*. Des défauts ayant une autre origine sont les *costes* et les *vrilles*.

21. — Pour faciliter cet examen et lui donner un caractère de rigueur sérieux, M. Paul Francézon, filateur à Alais, a imaginé un appareil spécial, à l'aide duquel il compte les défauts contenus dans 20000 ou 40000 mètres et calcule les résultats moyens pour une longueur de 100 mètres et un poids de 1 gramme (1).

Plus récemment, M. Dusuzeau, le regretté directeur du laboratoire d'études de la soie à Lyon, a perfectionné la méthode et proposé un dispositif ingénieux, le *réviseur de grèges* (2) (*fig.* 8).

L'appareil se compose :

1° d'un cantre ou jeu de 4 ou 5 bobines, chargées de la grège à examiner, tournant librement sur leur cadre dont l'inclinaison varie suivant le besoin ;

---

(1) *Études sur la filature de la soie*. Lyon, 1890, p. 6 et suiv.

(2) *Laboratoire d'Études de la soie à Lyon*, 1893-1894, p. 173.

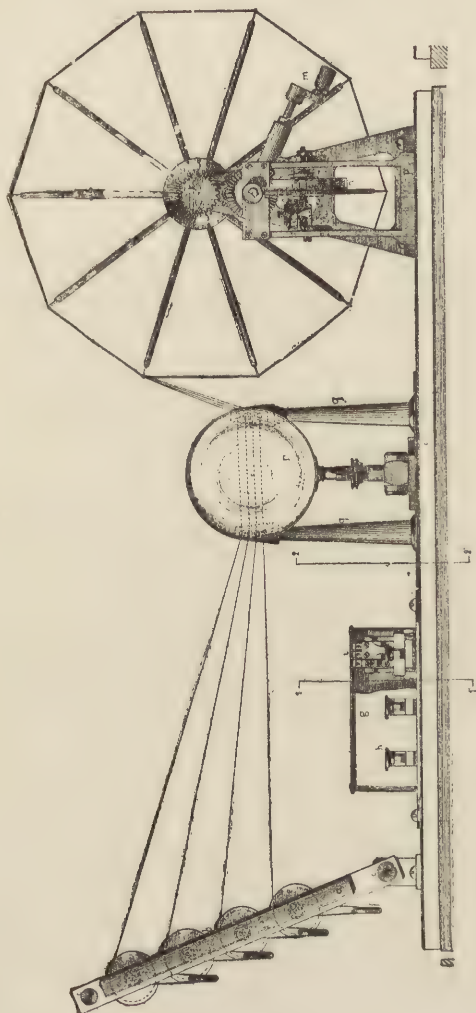


Fig 8

2° d'un asple à 10 ailes, dont les cimes, distantes d'un décimètre, reçoivent et disposent les fils de grège sur un périmètre décagonal d'un mètre par tour d'asple ; cet instrument porte un compteur de tours ;

3° d'une loupe achromatique verticale, placée au centre de l'appareil, sur pied mobile, s'inclinant à volonté ; sur deux supports passent, derrière la loupe, les 4 ou 5 fils de grège, maintenus parallèles, vus avec un grossissement triple et rendus plus distincts par un écran noir couvrant le milieu du plateau rectangulaire en bois qui sert de base à l'appareil ;

4° du compteur de défauts à 3 compartiments avec clavier.

Le tout est placé sur une table. Pour le travail, on l'installe, bien entendu, dans l'endroit le mieux éclairé.

Assis en face de la loupe, l'opérateur fait, de sa main droite, mouvoir l'asple qui entraîne les 4 ou 5 fils de grège enroulés sur les bobines. Ces fils, introduits d'avance dans les guides en verre que portent les deux supports droits, se présentent à peu près parallèlement derrière le champ de la loupe, à une distance de 5 à 10 millimètres l'un de l'autre. L'opérateur place trois doigts de la main gauche sur les touches d'un clavier. De l'index, il presse la première touche pour enregistrer les défauts graves. La touche du

milieu est destinée à enregistrer les irrégularités moins saillantes ; la plus éloignée, les plus légères.

La double manœuvre qui consiste à tourner et à marquer n'occasionne pas une grande fatigue. Les défauts grossis s'aperçoivent clairement, sans confusion, et sans que la vue se trouble par une observation attentive et prolongée. Cela tient surtout à ce que le déroulement des fils, au lieu d'être continu, uniforme, ne s'opère que suivant le besoin, et selon les difficultés de l'examen. Il est, en effet, à la discrétion de l'observateur, qui peut ralentir ou même arrêter complètement le mouvement, lorsque certains passages apparaissent chargés de défauts, et se réserver ainsi le temps d'enregistrer le tout avec ordre.

Quand l'asple du réviseur a fait 500 tours, envidant 4 fils, on a opéré sur 2000 mètres, ce qui est suffisant pour apprécier la grège. Si l'on veut vérifier le titre moyen, on n'a qu'à peser la soie recueillie sur l'asple.

22. Appréciation des grèges au dévidage. — A la Condition de Lyon, comme d'ailleurs chez presque tous les essayeurs publics des soies, on apprécie la façon dont les grèges se comportent au dévidage. Pour cela, 5 flottes de la soie sont soumises à un dévidage de deux heures et le tournage pour les grèges de toute provenance est calculé pour une vitesse de 50 mètres par minute.

Le nombre des ruptures ou casses, survenues dans cet intervalle de temps, sert à établir celui des tavelles qu'une ouvrière peut entretenir.

On a admis en principe qu'une ouvrière peut renouer 80 bouts à l'heure. C'est sur cette base qu'ont été calculées les données suivantes :

Tableau indiquant, d'après les casses de 5 flottes en 2 heures, le nombre de tavelles que peut conduire une ouvrière.

Nombre de casses	Nombre de tavelles
de 5 à 8	de 90 à 100
9 et 10	80 à 90
11	70 à 80
12 et 13	60 à 70
14 et 15	50 à 60
16	45 à 50
17	40 à 50
18 et 19	40 à 45
20 à 22	35 à 40
23 à 26	30 à 35
27 à 30	28 à 30
31 à 34	25 à 30
35 à 38	22 à 25
39 à 44	20 à 22
45 à 50	19 à 20
51 à 57	16 à 18
58 et 59	15 à 17
60 à 68	14 à 16
69 à 74	13 à 15
75 à 79	12 à 14
80 à 84	10 à 12

NUMÉROTAGE DES FILS AUTRES QUE CEUX DE SOIE

23. — Ainsi que nous l'avons dit au commencement de ce chapitre, les textiles autres que la soie sont essayés en évaluant la longueur de fil nécessaire pour atteindre à un poids fixe, ou, d'une façon plus générale, le nombre d'écheveттes d'une longueur donnée qui est nécessaire pour obtenir ce poids.

Nous avons rappelé aussi que, dans chaque pays, et on pourrait presque dire dans chaque région, les unités de poids et de longueur prises pour bases de ces essais sont différentes, en sorte que la relation des numéros d'un système avec ceux d'un autre, devient parfois très difficile à établir, à cause de l'ignorance où l'on est de la valeur exacte de ces bases.

On se fera une idée de la confusion à laquelle peut donner lieu cet état de choses, si l'on songe que, pour la laine peignée, le numéro d'usage à Paris est encore le nombre d'échevettes de 710 mètres à la livre ou au demi-kilogramme, à Roubaix de 714 mètres, ailleurs de 720.

Un système de numérotage encore suivi à Elbeuf pour la laine cardée mérite d'être mentionné d'une manière spéciale. L'unité de poids est

la livre de 500 grammes, l'unité de longueur 3600 mètres (3000 aunes) et ces 3 600 mètres pesant 500 grammes constituent la *livre de compte*, base du système. La livre de compte est divisée en quatre quarts de 900 mètres et chaque quart en dix *sons* de 90 mètres.

Le dévidoir, dont le périmètre égale $1^{m},50$, est muni d'un compteur. Lorsque l'asple a accompli 60 révolutions, le compteur soulève un marteau qui retombe sur un timbre avertisseur; de là le *son* représentant 90 mètres de fil dévidé. L'industrie normande indique le titre en quarts de livre de compte. Ainsi un fil d'une longueur de 4 500 mètres (soit $3\,600^{m} + 900^{m}$) à la livre est dit du numéro $\frac{5}{4}$.

24. — Depuis 1810, le numéro légal des fils de laine est représenté, en France, par la longueur au kilogramme, c'est-à-dire par le *nombre de* $1\,000^{m}$ *de ce fil contenus dans* 1 kilogramme ou le nombre de mètres contenus dans 1^{gr}. Si l'on appelle N, le numéro, $\frac{1}{N}$ représentera le poids de l'unité de longueur du fil.

L'adoption de ce système si simple de numérotage par les intéressés de tous les pays mettrait fin aux contestations qui s'élèvent souvent entre eux.

On trouvera des renseignements sur le numérotage des fils en France et à l'étranger dans

les divers ouvrages d'Alcan, dans une étude spéciale faite par M. Camille Schoen et publiée en 1873 par les soins de la Chambre de Commerce de Mulhouse, dans une brochure de M. César Thovez [1], professeur d'un cours sur les industries textiles, à Turin, dans l'*Aide-mémoire pratique de la filature de coton* de M. Paul Dupont, dans une série d'articles sur le titrage des fils par M. Édouard Simon (voir le *Moniteur des Fils et des Tissus*, 1868), dans les tableaux de conversion dressés par M. Léon Gauche, Lille 1877, dans l'*Essai sur le Conditionnement* de Jules Persoz, etc..

25. Méthode générale de conversion. — La question de la conversion des numéros se pose journellement ; il est donc indispensable de faire connaître ici, d'une manière générale, comment on passe d'un système de numérotage à un système différent.

Supposons que, dans un premier système, le numéro d'un fil soit N et les bases de poids et de longueur P et L, c'est-à-dire que N écheveaux de longueur L produisent le poids P ; si u est le poids de l'unité de longueur du fil, on pourra l'écrire :

$$P = u.L.N \tag{47}$$

---

[1] Thovez. — *Sul titulo o numero dei filati.* Turin, 1874.

d'où

$$u = \frac{P}{L.N}.$$

Dans un second système, on aurait aussi pour un fil quelconque

$$p = u'.ln$$

d'où

$$u' = \frac{p}{l.n}.$$

Si maintenant on suppose qu'il s'agisse du même fil, u devient égal à u' et, par suite :

$$\frac{P}{L.N} = \frac{p}{l.n} \tag{48}$$

De cette relation, on déduira la valeur de l'un des numéros quand on connaîtra l'autre, ainsi que les bases des deux systèmes

$$N = \frac{P.l.n}{p.L}. \tag{49}$$

Exemple. — Supposons que l'on cherche le numéro légal N (nombre de 1 000 mètres au kilogramme) d'un fil de laine donnant du numéro 50 ancien de Paris (nombre d'échevettes de 710 mètres à la livre). On aura :

$$N = \frac{1\,000^{gr} \times 710^{m} \times 50}{500^{gr} \times 1000^{m}} = 71$$

Ce fil fera donc 71 000 mètres au kilogramme.

On se dispenserait évidemment de poser ces

calculs, si l'on avait à passer souvent d'un système dans un autre. Dans ce cas, on établirait à l'avance le coefficient par lequel on doit multiplier le numéro à convertir.

FILS DE COTON

26. 1° *Numérotage légal français.* — Le numéro représente le nombre de mille mètres contenus dans le demi-kilogramme. Le périmètre du dévidoir est de $1^{m},428$ (70 tours font 100 mètres).

2° *Numérotage anglais.* — Ce genre de numérotage, dit *cotton scale*, s'applique non-seulement au coton, mais à la bourre de soie, à la laine cardée et aux fils mélangés soie grège et laine. L'écheveau est de 840 yards (le yard valant $0^{m},914$) et le numéro est représenté par le nombre d'écheveaux contenus dans la livre anglaise, qui vaut $0^{kg},4536$. Le périmètre du dévidoir est de $1\frac{1}{2}$ yard.

Conversion des numéros anglais A *en numéros français* F *et réciproquement.* — D'après les données précédentes, on aura la relation

$$\frac{F}{A} = \frac{500^{gr} \times 767^{m},76}{453^{gr},6 \times 1000^{m}},$$

d'où

$$F = 0,84685 \times A, \tag{50}$$

et

$$(51) \qquad A = 1{,}18113 \times F.$$

FILS DE CHANVRE

27. — En France, le numérotage du chanvre est emprunté tantôt au système métrique, tantôt au système anglais qui est indiqué plus loin, pour le lin.

Numérotage métrique français. — Le poids du paquet de fil est fixé à 10 kilogrammes. Le nombre des écheveaux, subdivisés en 10 échevettes de 200 mètres chacune, varie suivant le numéro :

Le n° 1 contenant 5 écheveaux, soit 50 échevettes mesure 10000 mètres ;

Le n° 2 contenant 10 écheveaux, soit 100 échevettes, mesure 20000 mètres ;

Le n° 3 contenant 15 écheveaux, soit 150 échevettes, mesure 30000 mètres ; et ainsi de suite.

FILS DE LIN

28. — Pour ces articles, le numéro anglais est seul en usage.

Numérotage anglais. — Le fil est dévidé en échevettes de 120 tours, sur un dévidoir de $2\frac{1}{2}$ yards de périmètre ($2^{m},285$). Douze échevettes forment l'écheveau et cent écheveaux constituent le paquet. Comme le yard vaut $0^{m},914$, l'échevette contient environ 274 mètres, l'écheveau 3290 mètres et le paquet 329000 mètres.

La longueur est uniforme, mais le poids varie en raison inverse du numéro, de sorte que 100 écheveaux du n° 1 pesant 540 kilogrammes, le poids du n° 2 est la moitié ou 270 kilogrammes; le poids du n° 3 le tiers ou 180 kilogrammes, et ainsi de suite.

En conséquence, pour savoir ce que pèse un paquet, il faut diviser le poids du paquet n° 1 par le numéro du paquet. Par exemple, 100 écheveaux du n° 12 pèseront $\frac{540}{12}$ ou 45 kilogrammes.

Les tableaux ci-après indiquent la conversion des numéros anglais en numéros kilogrammétriques (nombre de mille mètres en kilogrammes) et réciproquement.

Conversion. — D'une manière générale, on passera d'un des systèmes de numérotage à l'autre, en se servant des relations ci-après :

$$A = 1,666 \times K, \qquad (52)$$

$$K = 0,60746 \times A. \qquad (53)$$

RELATION ENTRE LES NUMÉROS ANGLAIS ET LES NUMÉROS KILOGRAMMÉTRIQUES, POUR LE LIN

Numéros anglais	Poids d'un paquet de 100 écheveaux mesurant ensemble 329000 mètres	Longueur au kilogramme	Numéros anglais	Poids d'un paquet de 100 écheveaux mesurant ensemble 329000 mètres	Longueur au kilogramme
1	540kg	608m	27	20kg	16.410m
2	270	1.214	28	19,300	17.020
3	180	1.822	29	18,600	17.626
4	135	2.430	30	18,000	18.236
5	108	3 038	35	15,425	21.276
6	90	3.646	40	13,500	24.316
7	77,140	4.254	45	12	27.356
8	67,500	4.862	50	10,800	30.396
9	60	5.470	55	9,900	33 436
10	54	6 076	60	9	36.464
11	49,100	6.684	65	8,300	39.510
12	45	7.292	70	7,715	42.520
13	41,550	7 900	75	7,200	45.558
14	38.900	8.508	80	6,750	48.596
15	36	9.116	85	6,350	51.634
16	33,750	9.724	90	6	54.666
17	31,765	10.332	100	5,400	60.746
18	30	10 940	110	4,910	66.826
19	28,420	11.548	120	4,500	72.906
20	27	12.156	130	4,150	78 986
21	25,700	12.764	140	3,855	85.066
22	24,500	13.372	150	3,600	91.146
23	23,470	13.978	160	3,375	97.185
24	22,500	14.586	170	3,175	103.370
25	21,600	15.196	180	3	109,333
26	20,800	15.802	190	2,840	115.493
			200	2,700	121.851

RELATION ENTRE LES NUMÉROS KILOGRAMMÉTRIQUES ET LES NUMÉROS ANGLAIS, POUR LE LIN

Numéros kilogrammétriques	Numéros anglais	Numéros kilogrammétriques	Numéros anglais
1	1,66	21	35,00
2	3,33	22	36,66
3	5,00	23	38,33
4	6,66	24	40,00
5	8,33	25	41,66
6	10,00	30	50,00
7	11,66	35	58,33
8	13,33	40	66,66
9	15,00	45	74.99
10	16,66	50	83,32
11	18,33	55	91,65
12	20,00	60	100,00
13	21,66	65	108,33
14	23,33	70	116,65
15	25,00	75	125,00
16	26,66	80	133,32
17	28,33	85	141,65
18	30,00	90	149,98
19	31,66	95	158,31
20	33,33	100	166,60

FILS DE LAINE PEIGNÉE

29. 1° *Numérotage français.* — Le numéro légal est le nombre de mille mètres du fil contenu dans 1 kilogramme. Ce système n'est mal-

heureusement pas encore assez répandu. Cependant, il a été adopté depuis une vingtaine d'années par l'Allemagne.

Le numérotage ancien indique le nombre d'échevettes de 700, 710, 714, 720 mètres (suivant les régions) contenues dans la livre ou demi-kilogramme. Pour l'échevette de 720 mètres, le périmètre du dévidoir est de $1^{m},44$.

2° *Numérotage anglais.* — Il constitue la *worsted scale* et s'applique à la laine peignée, simple ou retorse. Le numéro est représenté par le nombre d'échevettes de 560 yards (512 mètres) contenues dans la livre anglaise ($0^{kg},4536$). Le périmètre du dévidoir est tantôt de $1\frac{1}{2}$, tantôt de 2 yards ($1^{m},37$ et $1^{m},83$).

Conversion du numéro kilogrammétrique K *en numéro français ancien* F, F′, F″, F‴, *et réciproquement.*

Selon qu'il s'agira d'échevettes de 700, de 710, de 714 ou de 720 mètres, on appliquera l'une ou l'autre des relations ci-après :

$$(54)\quad \begin{cases} F = 0{,}7143 \times K, \\ F' = 0{,}7042 \times K, \\ F'' = 0{,}7002 \times K, \\ F''' = 0{,}6944 \times K, \end{cases}$$

et

$$(55)\quad \begin{cases} K = 1{,}40 \times F, \\ K = 1{,}42 \times F', \\ K = 1{,}428 \times F'', \\ K = 1{,}44 \times F'''. \end{cases}$$

Conversion du numéro kilogrammétrique K *en numéro anglais* A *et réciproquement.*

On a la relation :

$$\frac{A}{K} = \frac{453^{gr},6 \times 1000^{m}}{1000^{gr} \times 512^{m}},$$

d'où

$$(56) \qquad A = 0,886 \times K,$$

$$(57) \qquad K = 1,128 \times A.$$

Comme points de comparaison, un fil titrant 50 000 mètres au kilogramme donnera le numéro 44,3 anglais et le numéro 40 anglais correspondra à une longueur kilogrammétrique de 45,120. En pratique, le numéro 100 anglais fait 113 000 mètres au kilogramme, exactement 112 800 mètres.

Conversion du numéro anglais A *en numéro français* F, F′, F″, F‴, *et réciproquement.*

Selon qu'il s'agira d'échevettes de 700, 710, 714 ou 720 mètres, on emploiera l'une ou l'autre des relations suivantes :

$$(58) \left\{ \begin{aligned} F &= 0,806 \times A, \\ F' &= 0,794 \times A, \\ F'' &= 0,790 \times A, \\ F''' &= 0,783 \times A, \end{aligned} \right.$$

et

$$(59) \left\{ \begin{aligned} A &= 1,240 \times F, \\ A &= 1,258 \times F', \\ A &= 1,265 \times F'', \\ A &= 1,275 \times F'''. \end{aligned} \right.$$

FILS DE LAINE CARDÉE

30. *Numérotage français.* — Le numéro légal est, comme précédemment, le nombre de mille mètres au kilogramme, mais d'anciens usages persistent encore.

On a vu plus haut (p. 115) le système de numérotage d'Elbeuf. Sedan en a un analogue quoique moins compliqué : le nombre d'écheveaux de 1256 aunes (1500 mètres environ) contenus dans la livre. Le périmètre du dévidoir est d'environ $1^{m},50$.

Numérotage anglais. — Ainsi qu'il a été dit, le numérotage anglais de la laine cardée est conforme à celui du coton et appartient à la *cotton scale*, c'est-à-dire que le numéro est établi par le nombre d'échées de 840 yards (560 + 280) contenues dans la livre anglaise de $453^{gr},6$ [1].

De ces données, il résulte que le numéro 50 anglais de la laine cardée correspond au numéro 75 de la laine peignée.

Conversion du numéro kilogrammétrique K *en numéro anglais* A *et réciproquement.*

On a la relation :

$$\frac{A}{K} = \frac{453^{gr},6 \times 1000^{m}}{1000^{gr} \times 767^{m},76},$$

(1) Certaines personnes confondent à tort ce numérotage avec celui de la laine peignée.

d'où l'on déduit :

(60) $A = 0{,}590 \times K,$

(61) $K = 1{,}692 \times A.$

31. Observations générales sur le dévidage. — Le dévidage auquel on soumet les textiles pour en déterminer le numéro s'effectue facilement à l'aide d'appareils munis de compteurs. On a même construit pour cette destination des dévidoirs spéciaux très portatifs, permettant aux commerçants d'opérer dans leurs bureaux sur 5 canettes ou bobines simultanément. En ce cas, on se sert, comme balances, de romaines auxquelles il suffit de suspendre les échevettes obtenues pour y lire directement le numéro.

32. Superposition. — Une précaution à prendre, durant le dévidage, est d'éviter l'erreur qui peut se produire, quand le fil est un peu gros. En effet, par la superposition de celui-ci, le périmètre de la tavelle se trouve agrandi progressivement d'une manière sensible, tandis que le compteur ne fait qu'enregistrer, comme s'ils étaient réguliers, le nombre des tours. Il est donc prudent, lorsque le fil est volumineux, ou de faire usage de grandes tavelles, ou de réduire la longueur des échevettes et, au lieu de les porter à 500^{m} par exemple, de les limiter à 200 ou même à 100 mètres, quelquefois à moins encore.

Pour prévenir cet inconvénient, M. Louis Olivier, d'Elbeuf, docteur ès sciences, a imaginé un ingénieux appareil qu'il a appelé *dévidoir mathématique* (1). En voici le principe :

Le fil, partant d'une bobine, est entraîné et mesuré par un tambour horizontal A dont le rayon est connu et le nombre de tours enregistré par un compteur ordinaire. Mais, au lieu de s'enrouler sur ce tambour, qu'il ne contourne d'ailleurs qu'en partie, le fil est recueilli sur un second tambour B reposant sur le premier et commandé par lui.

Or, comme le diamètre du tambour A ne change pas, le fil se trouve mesuré exactement, quelle que soit sa grosseur.

Un timbre avertit l'opérateur, lorsqu'il dépasse la vitesse convenable (2).

Dans les appareils qu'il construit pour le numérotage des laines, M. Secret, à Roubaix, évite la superposition, en assurant, pendant le dévidage, un déplacement lent et régulier de la table qui porte les canettes. De cette façon, les spires des fils se trouvent juxtaposées sur la tavelle de réception.

33. Tension. — La tension plus ou moins

---

(1) *La Nature*, 1er semestre 1880, p. 267.

(2) Voir, pour de plus amples détails, le rapport de M. E. Simon à la Société d'encouragement pour l'Ind. nat., janvier 1884, p. 9.

grande du fil pendant le dévidage peut avoir aussi sur le numérotage une influence sérieuse. Il est évident qu'un fil de laine, dévidé sans tension et en quelque sorte flottant, ne donnera pas les mêmes résultats que s'il était tendu.

Pour pouvoir établir entre les numéros des fils de même sorte des comparaisons rigoureuses, il serait désirable que la tension fût rendue parfaitement uniforme et, en conséquence, qu'on eût les moyens de la mesurer et de la régulariser. Jusqu'à présent, les constructeurs ne semblent guère s'être occupés de ce problème.

Dans ces derniers temps, le Directeur de la Condition de Tourcoing a fait de cette question une étude approfondie, en ce qui concerne la laine, et mis en pratique un système ingénieux.

Voulant tenir compte, dans le degré de tension à maintenir durant le dévidage, de la ténacité et de l'élasticité des fils à essayer, M. Bonte commence par déterminer, à l'aide d'un dynamomètre, le poids de rupture moyen de ces fils. On verra plus loin en quoi cette notion a son utilité, mais rappelons d'abord quelques principes.

On dit qu'un fil a atteint sa limite d'élasticité, lorsqu'ayant été soumis à des tractions progressivement croissantes, il rencontre une tension au delà de laquelle il ne peut plus revenir sur lui-même, mais conserve un allongement per-

manent. L'effort qui correspond à cette limite est de beaucoup inférieur à la ténacité du fil.

D'après M. Bonte, elle équivaudrait, pour les fils de laine, à la moitié ou au tiers de la ténacité, suivant les cas; pour les fils de coton, au $\frac{1}{4}$ ou au $\frac{1}{5}$ seulement.

La limite d'élasticité dépend d'éléments nombreux, tout d'abord de la nature du fil, puis du numéro, de la torsion et, en général, du genre d'ouvraison.

Pour le dévidage des fils, M. Bonte est d'avis d'adopter une tension représentant une fraction constante, 10 $^0/_0$, de celle qui correspond à la limite d'élasticité.

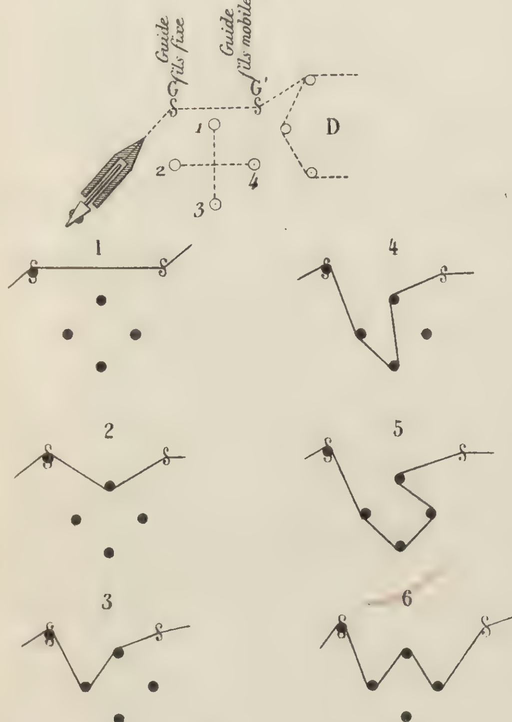
En avant de l'appareil à titrer, et entre deux barres guide-fil, se trouve un jeu de quatre barres, en cuivre nickelé ou en verre, sur lesquelles on fait passer les fils de façons différentes, suivant qu'on veut augmenter plus ou moins les frottements. On a ainsi à sa disposition 6 tensions distinctes qui ont été évaluées expérimentalement à 2, 3, 6, 8, 12, et 20 grammes pour un fil de laine mesurant 30 000 mètres au kilogramme et dévidé à la vitesse de 1 mètre par seconde (*fig.* 9).

Selon les résultats obtenus au dynamomètre, on choisit l'une ou l'autre de ces tensions.

L'auteur estime qu'une tension de 12 gram-

mes est suffisante pour les fils, même les plus gros, et qu'il y a lieu de ne pas leur faire subir

Fig. 9



un allongement dépassant 40 centimètres pour 100 mètres.

Lorsque le fil à titrer n'est pas en canettes, mais en écheveaux, M. Bonte le met d'abord sur

bobines. Il admet que le fil ayant subi par endroits, lors de ce dévidage préliminaire, des tractions très inégales et quelquefois exagérées, par suite de l'enchevêtrement des spires de l'écheveau, reprend, par le second dévidage définitif sur le métier à mesurer, un allongement uniforme proportionnel à la tension régulière ménagée sur ce métier, pourvu que la limite d'élasticité n'ait pas été dépassée.

Si, par suite d'une forte torsion, le fil à essayer montre une tendance à se vriller, M. Bonte prend la précaution de le vaporiser au préalable, ce qui assure le maintien des fibres dans leurs positions, les *fixe*, suivant l'expression des teinturiers.

34. Titre conditionné. — Les fibres textiles étant toutes plus ou moins hygrométriques, on a cherché à tenir compte de l'influence de l'humidité sur les résultats du titrage.

Pour cela, rien de plus simple. Après que les échevettes ont été mesurées et pesées, on les dessèche à l'absolu dans une étuve et, quand on a pris leur poids d'ensemble à l'état sec, on y ajoute, par le calcul, la proportion d'eau de reprise légale ou conventionnelle, soit 11 $^0/_0$ pour la soie, 17 ou 18 $^1/_4$ pour la laine, etc. De ce poids conditionné, on déduit le titre ou le numéro.

Toutefois cette correction est loin d'avoir toujours l'importance que l'on pourrait croire.

En ce qui concerne les soies, ou du moins celles

précisément que l'on fait titrer, elle ne présente aucun intérêt. Il est clair qu'une soie fine, dévidée dans une salle offrant des conditions normales de température et de sécheresse, reprend d'elle-même, à très peu de chose près, par perte ou par gain, son degré d'humidité normale, sous l'influence du courant d'air rapide produit par le mouvement des tavelles de départ et d'arrivée, et par l'isolement successif du fil sur toute sa longueur.

Ce qui est déjà vrai pour les organsins et les trames, que l'on place directement sur l'éprouvette, l'est à plus forte raison pour les grèges, ces dernières devant d'abord comme nous l'avons dit être mises sur rochets et subir ainsi un double dévidage. L'expérience montre, en effet, que les différences obtenues sur les titres en deniers de ces soies, avant et après leur conditionnement, ne portent guère que sur la seconde décimale. Or, si l'on réfléchit que les grèges les plus régulières offrent des écarts d'au moins 2 deniers et que les titres des soies moulinées varient très souvent du simple au double et quelquefois au triple, comme il arrive avec des ouvraisons faites en Chine, on est conduit à cette conclusion que le conditionnement des titrages de soie dans les circonstances ordinaires, est une opération absolument inutile. C'est chercher un résultat à un centième près, lorsqu'on n'est pas sûr des unités.

La question ne se présente plus de la même manière pour les laines.

Sans doute, pour la grande majorité des fils de cette nature comme pour les soies, la fibre revient assez bien par le dévidage à son état normal, mais, ainsi que nous l'avons fait ressortir, cet état normal ne correspond pas à celui de la laine conditionnée à la reprise d'usage de 18,25 %
ou même à celle de 17. Or il serait absolument injuste d'accorder une forte reprise pour le conditionnement de la partie et d'en admettre une plus faible pour le numérotage. Nous pensons qu'il faut appliquer la même dans les deux cas. De cette façon, si le vendeur majore le poids de sa marchandise en la faisant conditionner à un taux élevé, il s'expose par contre à voir diminuer un peu la valeur de celle-ci, le numéro en devenant moins fin.

Ainsi s'établit naturellement une légère compensation au profit de l'acheteur.

On appréciera l'influence du taux de reprise sur le numérotage, en comparant les longueurs au kilogramme d'un même fil de laine, supposé d'abord absolument sec, puis conditionné avec des reprises de 15, de 17 et de 18 $\frac{1}{4}$ pour cent.

En dehors du motif précédent, qui milite en faveur du conditionnement du numéro des laines, il peut arriver par exception que des laines, très mouillées, suivant la malheureuse habitude de

nos jours, n'aient pas le temps de se dessécher suffisamment durant le dévidage et le pesage des échevettes.

Désignation	Longueur au kilogramme	N° par échées de 710 mètres au demi-kilog.
Fil absolument sec. . . .	80 000m.	56,3
Fil conditionné à 15 °/0 . .	69 637m.	49,0
" " 17 °/0 . .	68 399m.	48,1
" " 18 1/4 °/0.	67 658m.	47,6

Il y a donc utilité de conditionner toujours les titrages de laine, en notant le poids d'ensemble des échevettes desséchées à l'étuve et y ajoutant, par le calcul, la reprise convenue pour le conditionnement de la partie, 17 ou 18 $\frac{1}{4}$.

Ce qui vient d'être dit pour la laine s'applique au coton ainsi qu'à d'autres textiles.

M. Édouard Simon a depuis longtemps fait ressortir l'avantage qu'il y aurait pour le service des douanes à établir le numéro des filés de provenance étrangère sur dés échevettes conditionnées, afin d'assurer une application équitable des droits de perception.

Ajoutons que, pour établir le numéro conditionné, il ne faut jamais appliquer au numéro trouvé directement la perte ou le gain accusé

par le conditionnement de la partie. Cela pourrait conduire aux plus graves erreurs.

35. — On peut se proposer le problème suivant :

Connaissant le numéro n d'un fil qui contient x $^0/_0$ d'humidité, déterminer quel serait son numéro n', avec une proportion x' $^0/_0$ d'humidité.

Si p et p' représentent les poids d'une même échevette du fil dans les deux états, on peut écrire

$$\frac{n}{n'} = \frac{p'}{p}$$

d'autre part, si l'on désigne par a le poids absolu de l'échevette, on a

$$p = \frac{a}{1 - \frac{x}{100}} \qquad p' = \frac{a}{1 - \frac{x'}{100}}$$

d'où, en opérant les substitutions et réductions

$$\frac{n}{n'} = \frac{100 - x}{100 - x'}$$

et

$$(62) \qquad n' = n\,\frac{100 - x'}{100 - x}.$$

Le même problème, présenté sous une autre forme, intéresse surtout le commerce des laines :

Connaissant le numéro n d'un fil conditionné à la reprise t, trouver le numéro n' du même fil conditionné à la reprise t'.

Si l'on désigne encore par a le poids absolu de l'échevette, on peut écrire :

$$p = a\left(1 + \frac{t}{100}\right) \qquad p' = a\left(1 + \frac{t'}{100}\right)$$

d'où l'on déduit, en introduisant ces valeurs dans le rapport posé au commencement :

$$\frac{n}{n'} = \frac{100 + t'}{100 + t}$$

d'où

(63) $$n' = n\,\frac{100 + t}{100 + t'}.$$

Application. — Soit

$$n = 80 \qquad t = 17 \qquad t' = 18{,}25$$

on aura

$$n' = 80\,\frac{117}{118{,}25}$$

$$n' = 79{,}10.$$

36. Titre décreusé des soies. — Un renseignement que le fabricant a intérêt à connaître à l'avance est le titre qu'aura une soie donnée après la cuite au savon, ce qu'on peut appeler le *titre en cuit* ou, comme on dit, le *titre décreusé.* En effet, le décreusage, en faisant perdre à la soie une partie de son poids, en abaisse nécessairement le titre. Dans les circonstances ordinaires et pour des articles de même provenance, on peut se rendre suffisamment compte des effets ultérieurs d'une perte toujours assez régulière.

Il n'en est plus ainsi quand on a affaire à des soies d'origines différentes ou qui contiennent, à côté de leur grès naturel, une charge ajoutée en plus ou moins forte proportion. En ce cas, le fabricant se trouve exposé à des surprises désagréables contre lesquelles il fera bien de se prémunir.

Pour établir le titre décreusé d'une soie, on peut procéder de façons diverses :

1° Faire une épreuve de titrage sur un certain nombre de matteaux déjà décreusés ;

2° Titrer l'écru et décreuser les échevettes d'essai, puis les peser après les avoir abandonnées à la dessiccation à l'air ;

3° Enfin titrer l'écru et appliquer au titre le résultat de l'opération du décreusage effectuée sur un échantillon distinct.

L'emploi des deux premiers systèmes ne donne lieu à aucune remarque particulière. Quant au troisième, dont on fait usage le plus souvent, en ayant recours aux épreuves ordinaires des bureaux de conditionnement, il est à propos d'indiquer de quelle manière doit s'effectuer le calcul. Examinons donc le problème suivant :

Connaissant le titre t d'une soie écrue, x, la perte centésimale trouvée au décreusage, calculer le titre de la soie décreusée.

Si t' représente le nouveau titre, δ, la correc-

tion à apporter à cette perte (voir p. 71), on aura

$$t' = t - \frac{t(x + \delta)}{100}$$

ou

$$t' = t\,\frac{100 - (x + \delta)}{100}. \qquad (64)$$

Application. — Soit le titre en écru d'une trame Chine égal à 36 deniers, la perte au décreusage de 23 %, la correction correspondante de 1,38 ; le titre de la soie décreusée sera

$$t' = 36\,\frac{100 - (23 + 1{,}38)}{100} = 27 \text{ deniers, } 22$$

37. Numéro dégraissé des laines. — Le fabricant de tissus aura intérêt à connaître également le numéro, après dégraissage, des laines qu'il achète et notamment des *cardés gras*, qui, au sortir de la filature, contiennent ordinairement 15 % et quelquefois jusqu'à 20 % d'huile. Il y a là surtout une question de prix et de rendement, car le dégraissage ne diminue guère le volume du fil de laine, comme il arrive, lors du décreusage pour la soie.

On déterminera le numéro de la laine dégraissée par une marche analogue à l'une de celles indiquées dans les §§ 1, 2 et 3 (p. 138), pour le titre décreusé. Dans le dernier cas, le problème se posera ainsi :

Connaissant le numéro kilogrammétrique n d'un fil de cardé gras et la perte $^0/_0$ y de ce fil au lavage (éléments fournis par la Condition), *trouver le numéro n' du fil dégraissé.*

Si l'on appelle a, le poids absolu d'une échevette de mille mètres du fil gras et t, le taux de reprise au conditionnement, on pourra écrire :

$$(65) \qquad n \times a\left(1 + \frac{t}{100}\right) = 1000^{gr}$$

et, pour le fil dégraissé qui a perdu y $^0/_0$ de son poids absolu par le lavage :

$$(66) \quad n' \times a\left(1 - \frac{y}{100}\right)\left(1 + \frac{t}{100}\right) = 1000^{gr}.$$

On en déduit :

$$(67) \qquad n' = \frac{100\,n}{100 - y}.$$

Application. — Soient

$$n = 13 \qquad y = 15$$

on aura :

$$n' = \frac{1300}{85} = 15,4.$$

RECHERCHES DIVERSES

38. Numérotage des fils composant un tissu. — On coupe à droit fil les bords de l'échantillon, dans les deux sens de la chaîne et

de la trame. Cela fait, on retire, en les comptant soigneusement, un certain nombre de fils de chaîne, et on prend la longueur de l'un d'eux avec une exactitude aussi grande que possible, en se servant d'un mètre rigide et mesurant sous une légère tension. Le résultat obtenu, multiplié par le nombre des fils retirés, donnera la longueur de l'ensemble. On pèse alors ces fils à la balance de précision.

Connaissant le poids et la longueur, on possède les éléments nécessaires pour calculer le titre ou le numéro du fil.

Supposons, par exemple, que la chaîne soit constituée d'un organsin et que 140 de ces fils, mesurant $33^{cent},8$ (soit $47^{m},32$), pèsent $0^{gr},113$. On en déduira que l'échevette de 500 mètres pèse $1^{gr},194$, titre légal, correspondant au titre ancien (par 476 mètres) de $21^{d},40$.

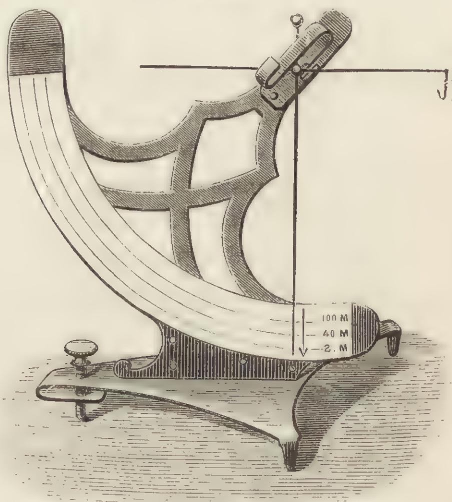
On opèrerait de même sur la trame. Supposons qu'elle soit en laine et que 60 de ses fils mesurant 40 centimètres, soit 24 mètres, pèsent $0^{gr},375$. On obtiendra la longueur au kilogramme, en divisant 24,000 par 0,375, ce qui donne 64,000.

Telle est la méthode générale à suivre pour la solution du problème. Souvent il y a lieu d'enlever d'abord l'apprêt et la teinture.

39. — Dans le même ordre d'idées, il est à propos de parler d'un instrument, dit *romaine*

micrométrique, proposé par M. Saladin, pour trouver rapidement le numéro des fils, sans appareils de dévidage, et particulièrement de ceux dont on ne possède qu'une faible longueur. Cette balance est construite d'une manière analogue à celles de M. Piat, mais elle offre, en rai-

Fig. 10



son des conditions qu'elle est appelée à remplir, une plus grande sensibilité (*fig.* 10).

Le dévidoir est remplacé par une règle plate de 50 centimètres, autour de laquelle on fait passer le fil un certain nombre de fois pour obtenir la longueur désirée. S'il s'agit, par exemple,

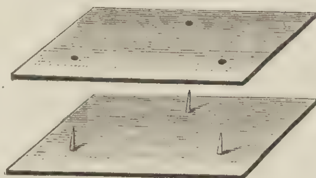
d'un fil de laine peignée, donnant moins de 50 000 mètres au kilogramme, on peut se contenter de faire deux tours entiers de la règle, afin d'avoir 2 mètres. En suspendant ce bout de fil au fléau de la romaine, on lira directemeut le numéro sur l'arc gradué. L'instrument est établi de façon à donner sur 3 échelles différentes les résultats, en opérant sur des longueurs de 40, de 20 et de 2 mètres.

Quand on veut établir le numéro d'une partie de filés, on prélève 10 bobines qu'on place sur une rangée de supports et on tire suffisamment des 10 fils à la fois pour faire 4 tours de la règle. L'ensemble des 40 mètres, suspendu à la romaine, fournit le titre moyen.

M. Saladin a construit des règles de dimensions différentes pour mesurer les diverses sortes de fils et permettant de se servir du même instrument.

40. Poids d'un tissu au mètre carré et au mètre courant. — A la balance précédente, est joint, comme accessoire, un système de deux plaques carrées en tôle peinte, de 10 centimètres de côté, s'appliquant exactement l'une sur l'autre et ayant

Fig. 11



comme repères, l'une 3 pointes, l'autre 3 trous correspondants. Pour déterminer le poids d'un tissu au mètre carré, on place une partie du tissu, de droit fil, entre les deux plaques, et, à l'aide de ciseaux, on la découpe, en suivant les bords du métal. On obtient ainsi un échantillon dont le poids représente la centième partie du mètre carré (*fig.* 11).

De cette donnée, on pourra déduire également le poids d'une longueur de 1 mètre du tissu, si l'on connaît la largeur de celui-ci.

L'échantillon qu'on a découpé permet aussi d'établir les numéros de la chaîne et de la trame. Il suffit, en effet, de prélever séparément 20 fils de chacun des éléments, soit 2 mètres, et de les suspendre à la romaine.

41. Détermination approximative du titre des soies par l'observation. — On a vu qu'un fil simple de cocon possède en moyenne un titre voisin de 2 deniers un quart. Si donc on connaissait le nombre des fils de cocons qui ont contribué à l'obtention d'une grège, d'une trame, d'un organsin, etc., on serait à même d'en déduire le titre du fil composé. Or il est possible de trouver ce nombre de fils élémentaires, quand la soie a été décreusée.

En effet, par la cuite au savon, tous les fils de cocons se dissocient, en se dépouillant de leur grès, et chacun d'eux se dédouble en deux

brins distincts. Il suffit donc de compter ces brins ; la moitié du nombre trouvé représentera celui des fils de cocons. Le résultat multiplié par 2,25 fournira approximativement le titre de la soie écrue.

Tel est le principe de la méthode. Son application comporte diverses variantes.

42. — Un premier système consiste à compter les brins au microscope, dans des préparations prélevées sur diverses parties du fil à examiner, puis à prendre la moyenne des résultats. Cette manière d'opérer offre un écueil, en ce sens que quelques brins peuvent se trouver superposés et échapper à l'observation.

43. — Suivant un autre système, on coupe un bout de quelques centimètres du fil décreusé et, à l'aide d'un pain à cacheter, on le fixe, soit sur une lame de verre, soit sur une carte, en choisissant, dans ce cas, une feuille de couleur telle que les brins de soie y apparaissent nettement. Il est évident que des brins de soie blanche ne seraient guère visibles sur une carte blanche elle-même, tandis qu'ils se détacheraient fort bien sur un fond bleu. Armé d'une aiguille et d'une loupe, l'opérateur séparera, en les comptant, tous les brins soyeux de la partie flottante. Comme dans l'essai au microscope, il est prudent d'examiner plusieurs préparations semblables et de prendre la moyenne des résultats.

Lorsqu'on a affaire, ainsi que c'est le cas habituel, à une soie ouvrée, trame ou organsin, on commence par la détordre entre les doigts et l'on en retire un des bouts pour l'observer.

Ces moyens permettent d'évaluer, d'une façon approximative, le titre des fils de soie qui sont entrés dans la composition d'un tissu, même sur de fort petits échantillons.

44. — Lorsque les fils ont une longueur suffisante, on peut se servir avec avantage pour leur dissociation du *compteur d'apprêts* (1). Cette méthode a surtout été préconisée par M. Testenoire pour le dosage de la charge des soies en écheveaux (2).

Si, en effet, on établit par le dévidage le titre de la soie teinte et par l'observation celui de la soie écrue, on possède les éléments nécessaires pour calculer la charge.

Nous avons eu l'occasion d'appliquer cette méthode à l'essai de plusieurs organsins. Pour faciliter la séparation des brins et leur dénombrement, nous avons adapté au compteur d'apprêts une pièce accessoire mobile, se plaçant vers le milieu de l'appareil. Elle porte une lame

---

(1) Voir au Chap. IV la description de l'appareil.
(2) *L'Industrie textile*, 1888, p. 20.

métallique verticale, avec des entailles dans lesquelles on peut disposer les brins isolés, comme les cordes d'un violon sur leur chevalet. Il est nécessaire de prendre la moyenne des résultats de plusieurs épreuves, à cause des irrégularités que peuvent présenter les soies.

L'attention soutenue que doit apporter l'opérateur à ces observations très minutieuses provoque chez lui une grande fatigue, même si on le suppose installé dans les conditions d'éclairage les plus favorables et muni d'une large loupe établie de façon à lui laisser l'usage de ses deux mains. Il vaut donc mieux ne recourir à ces moyens que lorsqu'on ne peut faire autrement.

45. — Quant au coefficient par lequel on multiplie la moitié du nombre des brins trouvés, pour déterminer le titre en deniers ancien (par 476 mètres), le chiffre de 2,25, admis autrefois, ne doit être considéré que comme une moyenne pouvant, dans certains cas, s'écarter sensiblement de la vérité.

D'après les études très minutieuses effectuées par Dusuzeau, au laboratoire de la Condition de Lyon, le titre moyen de la bave soyeuse dans ses parties utilisables varie avec la provenance des cocons.

Il faudrait donc pour arriver à des résultats d'une valeur sérieuse connaître l'origine des soies sur lesquelles on opère.

On en jugera par le tableau suivant :

Provenance des cocons du mûrier	Titre de la soie sur 500 mètres	
	en deniers	en milligrammes
Espagne	3,0	163
France	2,6	138
Italie	2,4	128
Syrie	2,4	128
Caucase	2,3	125
Brousse	2,2	117
Japon	2,1	113
Chine	2,0	108
Bengale	1,2	64

46. Nombre des fils de chaîne et de trame contenus au centimètre dans un tissu. — Souvent on a à rechercher combien un tissu renferme de fils au centimètre, soit en chaîne, soit en trame. Cette détermination se fait, en général, aisément, à l'aide du petit instrument dix *compte-fils*, et en prenant la moyenne de plusieurs observations.

47. Portées. — C'est également à l'aide du compte-fils que l'on évalue le nombre des *portées* contenues dans une étoffe donnée, de largeur connue.

Disous d'abord ce que l'on entend par portée. On a reconnu de tout temps, lors du travail de

l'ourdissage, la nécessité de fractionner en un certain nombre de faisceaux les milliers de fils de chaîne qui entrent dans la composition d'un tissu. Ces faisceaux, dont l'importance peut varier avec les habitudes de chaque pays et surtout avec les matières en traitement, ont reçu le nom de portées. La portée est donc une unité purement conventionnelle.

Dans le tissage du coton, elle comprend 40 fils, de sorte qu'une étoffe composée de 72 portées et $\frac{4}{5}$ doit contenir $\left(72 + \frac{4}{5}\right) \times 40$ ou 2912 fils de chaîne. Dans le commerce, on néglige d'ordinaire les fractions de portée, de façon que l'article ci-dessus serait désigné comme de 72 portées seulement. On ne précise guère les chiffres avec exactitude que dans la vente des articles fins : jaconas, organdis, etc., qui s'exécutent presque tous sur une base invariable de 65 portées $\frac{1}{4}$. Au contraire, en fabrique, on indique toujours le nombre des portées avec leurs fractions.

Dans les tissus de laine peignée ou cardée, les portées sont également de 40 fils. Cependant, pour faciliter les opérations, on ourdit le plus souvent la laine par 20 fils ou *demi-portées* (1).

Enfin, dans les étoffes de soie, les portées comprennent 80 fils de chaîne, et il est d'usage d'indiquer les fractions de portées trouvées.

---

(1) ALCAN. — *Traité du travail de la laine cardée*, t. II, p. 20.

CHAPITRE IV

—

ESSAIS DE TOISION

Le fabricant a souvent intérêt à connaître quelle torsion a été donnée aux fils qu'il emploie, en raison des effets à obtenir. Cette évaluation a surtout une grande importance en ce qui concerne les soies.

1. Torsion des soies. — Sous le terme général d'*apprêts*, on désigne les torsions qui ont été données à un fil de soie ; de là le nom de *compteur d'apprêts* attribué à l'instrument qui sert pour cette détermination. On distingue deux sortes d'apprêts : le *filage* et le *tors*, le premier se rapportant à la torsion d'un fil de grège sur lui-même, le second à celle des fils de grège les uns sur les autres dans des ouvraisons composées.

Telle qu'elle sort de la filature, la soie est une grège sans torsion, mais on l'utilise relativement peu à cet état pour le tissage, sauf dans quelques fabrications spéciales, comme celle des gazes.

2. — Pour certaines destinations, on lui donne un simple filage, faisant ce qu'on appelle du poil ou crêpe, c'est l'ouvraison la plus simple.

Le plus souvent, on en prépare des ouvraisons qui contiennent deux ou un plus grand nombre de bouts réunis par une torsion ; nous citerons les plus courantes.

La *trame*, dont le nom indique suffisamment l'emploi dans le tissage des étoffes [1], mais qui sert aussi pour la passementerie et la bonneterie, est formée ordinairement de deux bouts. Ils n'ont reçu qu'un léger tors (de 20 à 80 tours au mètre) et sont eux-mêmes sans filage. Souvent on forme la trame de 3 et même d'un beaucoup plus grand nombre de bouts, de manière à obtenir des *ovales* ou des *assemblées*.

L'*organsin* se compose généralement de deux grèges qui ont reçu d'abord chacune un filage, puis ont été retordues ensemble dans un sens opposé. Il est employé comme chaîne dans les étoffes.

On le forme quelquefois aussi de 3 et même de 4 bouts, surtout pour la fabrication des tulles et dentelles. Le tors y est beaucoup plus important que dans la trame, et le filage, qui n'existe

---

(1) L'expression *ourdir une trame*, consacrée par l'usage, est absolument fausse; c'est la chaîne qu'on ourdit.

point dans celle-ci, ordinairement encore plus fort. Ces torsions varient en moyenne de 400 à 600 tours au mètre.

La *grenadine* est constituée de deux grèges ayant reçu comme l'organsin un filage, puis un tors d'ensemble en sens contraire.

Dans cette ouvraison, les torsions sont considérables, la deuxième surtout, car elle atteint jusqu'à 2000 et 3000 tours par mètre, ce qui donne au fil un caractère particulier.

Sous le nom de *floche*, on comprend une ouvraison composée de deux gros fils tordus sur eux-mêmes, puis retordus ensemble en sens contraire.

Il en est de même de la *mi-perlée*, dont la torsion est moindre et l'aspect différent.

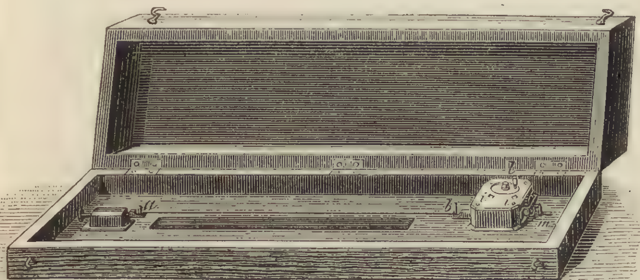
Le *cordonnet* a aussi deux torsions ; il est formé de 3 gros fils fortement retordus.

3. Compteur d'apprêts. — L'instrument qui sert à évaluer la torsion des soies est, d'après l'usage adopté par les constructeurs de Lyon, installé dans une longue boîte horizontale, quelquefois aussi sur une planchette à découvert. (*fig.* 12). Il permet de fixer le fil à essayer à deux boutons ou points d'attache *a* et *b*, distants de 50 centimètres. L'un de ces boutons *a*, établi à gauche de l'appareil, à l'extrémité d'une petite tige métallique, est maintenu en place par un ressort qui l'applique contre un butoir ; mais

il peut s'avancer d'une faible longueur lorsqu'on presse le côté opposé de la tige. L'opérateur a ainsi la faculté de rapprocher, s'il le juge utile, le point d'attache *a* du point *b* et de détendre le fil.

La tige qui porte le bouton *b* n'est point susceptible d'avancer ni de reculer, mais elle peut tourner sur elle-même, dans un sens ou dans l'autre, sous l'action d'une manivelle. Les en-

Fig. 12



grenages sont établis de telle sorte que chaque tour de la manivelle détermine 10 tours de la tige mobile.

Un disque circulaire, portant deux graduations concentriques et de sens contraires, allant de 0 à 300, indique constamment le nombre de tours effectués, en présentant ses chiffres der-

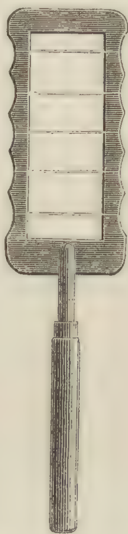
rière deux lucarnes *ii* ménagées dans la plaque qui recouvre le mécanisme du compteur.

Avant de commencer l'opération, on manœuvre le disque à l'aide du bouton saillant *l*, de manière à faire arriver le zéro de l'une des graduations sous l'une ou l'autre des lucarnes, selon le sens dans lequel on devra tourner pour détordre le fil à essayer. On fixe alors ce fil, d'abord au bouton *a*, puis au bouton *b*, munis chacun d'une vis de pression, en ayant soin de ne lui donner qu'une très légère tension. Cela fait, on met en mouvement la manivelle, afin d'amener les bouts composants à être parallèles. Pour obtenir ce résultat, on introduit entre ces bouts, à partir du point d'attache *a*, une aiguille permettant de les séparer, puis, les maintenant écartés avec deux doigts de la main gauche, on avance progressivement l'aiguille, en la tenant inclinée et la promenant délicatement de gauche à droite. Quand la séparation des bouts ne se continue pas bien, on est obligé de s'arrêter, et de presser le ressort de la tige *a*, afin de détendre le fil. Ce fil vient alors reposer sur un coussin, généralement de velours vert, fixé au fond de la boîte sur presque toute la longueur comprise entre les points d'attache. Dans cette position, les éléments sont plus faciles à dissocier.

Quand le fil est complètement détordu, on

prend note du chiffre indiqué par le cadran, en tenant compte des tours entiers qui ont pu être accomplis et qui représentent chacun 300 révolutions. La distance des points d'attache étant de 50 centimètres, on obtient, en doublant le résultat, le nombre de tours contenus dans 1 mètre du fil essayé. Toutefois, on ne se contente jamais d'un seul essai, les apprêts des fils d'une même balle de soie étant rarement tout à fait uniformes. Chaque opération comprend au moins cinq épreuves successives, dont on établit la moyenne. Pour abréger le calcul, on inscrit les résultats directs et on prend les quatre dixièmes du total.

Fig. 13



La soie destinée à ces essais, et que l'on a soin de prélever sur différents matteaux, est placée sur une palette en cuivre munie d'échancrures (*fig.* 13).

La détermination du *tors* de deux fils de grège l'un sur l'autre, comme dans une trame, constitue une opération très simple et bientôt terminée.

Il n'en est plus de même lorsque les grèges composantes ont reçu, comme dans l'organsin, un *filage*. Dans ce cas, il faut pour compléter

l'épreuve, le fil étant détordu sur l'appareil, enlever l'un des bouts en le cassant à ses deux extrémités, puis amener le zéro de la seconde graduation du cadran sous l'autre lucarne. On tourne alors la manivelle du compteur en sens inverse de la première fois, afin de détordre le bout restant. Cette seconde opération n'est possible que si les brins de cocons ont été dissociés, ce qui permet de reconnaître le moment où ils sont arrivés au parallélisme.

Lors donc qu'il y a un filage à déterminer, on décreuse à l'avance l'échantillon, en introduisant la palette dans un bain de savon bouillant. Pour les organsins, une immersion d'un quart d'heure est suffisante ; mais si le fil à expérimenter est très tordu, ainsi qu'il arrive avec les grenadines, une cuite d'une demi-heure au moins devient indispensable.

Comme indication, nous empruntons à l'ouvrage de M. Léo Vignon les données de fabrique suivantes :

Désignation	Filage	Tors
Apprêt satin. .	600 tours	400 — 450 tours
// velours .	400 //	650 — 750 //
// grenadine	1000 — 2500 //	1000 — 1500 //
// moyen. .	400 — 450 //	300 — 350 //

4. **Torsion des filés.** — Les essais de torsion ne se présentent plus dans les mêmes conditions pour les fils autres que la soie, c'est-à-dire pour les *filés*, qui sont formés de bourre de soie, de laine, de coton, etc., enfin de toutes matières qui ont été amenées à l'état de fils par des opérations préliminaires de cardage et de peignage. Cependant le compteur d'apprêts peut encore être utilisé.

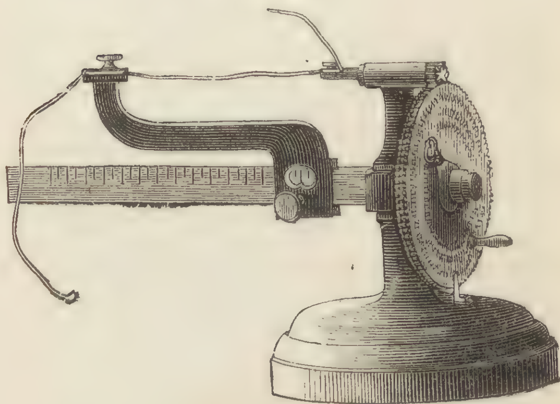
Si ces filés contiennent deux ou un plus grand nombre de bouts retordus ensemble, il est aisé de séparer ceux-ci ; mais quand il s'agit de déterminer la torsion des filaments qui constituent un bout élémentaire, l'opération devient d'une réalisation souvent fort difficile, car l'ensemble des brins qui se trouvait maintenu par la torsion seule, perd sa cohésion, lorsqu'on rend ces brins parallèles, et se rompt sous le moindre effort. Le concours de deux personnes nous paraît fort utile pour effectuer un essai de ce genre. Tandis que l'une maintient délicatement de chaque main une des moitiés du faisceau de fibres déjà détordu dans le voisinage du bouton *a* et les écarte progressivement, l'autre tourne avec précaution la manivelle du compteur et s'arrête dès qu'il est nécessaire, pour couper avec de petits ciseaux bien tranchants, dans le milieu du faisceau, les brins qui empêchent la séparation. En avançant ainsi de

proche en proche, on réussit, quoique souvent très péniblement, à réaliser l'opération désirée.

Pour n'avoir pas à détordre les fils sur une longueur de 50 centimètres, on peut adopter une disposition permettant de rapprocher les points d'attache et d'effectuer l'essai sur 20 centimètres par exemple ou même moins encore. A la vérité, les résultats offrent aussi moins de garanties d'exactitude.

De petits appareils ont été établis spécialement pour opérer sur de faibles longueurs de

Fig. 11



fils. Nous citerons notamment le *torsiomètre* de MM. E. et P. Sée de Lille, destiné à l'essai des retors (*fig.* 14), et le *torsiomètre micrométrique*, de Stolz, construit par Dubuisson et Dhaene, à Roubaix.

CHAPITRE V

ESSAIS DYNAMOMÉTRIQUES DES FILS ET DES TISSUS. DÉTERMINATION DE L'ALLONGEMENT JUSQU'A LA RUPTURE

1. — La ténacité et l'élasticité sont, parmi les propriétés physiques des textiles, celles dont la connaissance offre le plus d'importance.

On comprend, par exemple, qu'un tisseur ait le plus grand intérêt à savoir si les fils écrus qu'on lui livre offrent une résistance pouvant satisfaire aux exigences de sa fabrication ; à constater, une fois ces fils teints, si la teinture ne les a pas altérés ou fatigués. Il n'est pas moins naturel qu'à son tour, le consommateur tienne à vérifier si les étoffes qu'il achète ont bien la solidité requise.

Aussi, depuis longtemps déjà, les grandes administrations de l'État et les Compagnies de

chemins de fer ont recours à des instruments d'essai pour la réception des draps, des toiles, etc., les cahiers des charges imposant à cet égard des conditions spéciales. Ces épreuves permettent d'apprécier les qualités ou les défauts, parfois les vices cachés des fournitures.

Les appareils qui servent à déterminer la résistance des fils et des tissus en font connaître en même temps l'élasticité, suivant un terme d'ailleurs inexact, d'après l'allongement que ces articles éprouvent, lorsqu'on les étire jusqu'à les rompre.

Le principe qui sert de base à la construction de ces instruments est assez variable, mais ils ont ceci de commun que, dans tous, une portion de l'échantillon à essayer est fixée, légèrement tendue et sans glissement possible, entre deux points d'attache, distants d'une longueur constante. Par un moyen quelconque, on opère une traction sur l'un des points d'attache, de façon à l'écarter de l'autre, tandis que ce dernier est en relation avec un dynamomètre qui indique, par l'intermédiaire d'une aiguille ou d'un curseur se mouvant sur une échelle ou un arc gradué, l'effort exercé. On augmente progressivement la traction jusqu'à ce qu'il y ait rupture de l'échantillon. A ce moment, on prend note des résultats obtenus.

Les instruments de ce genre sont, suivant

leur destination, de forces très différentes, tantôt verticaux, tantôt horizontaux. Chez les uns, l'effort est produit par une manivelle tournée à la main ; chez d'autres, lorsqu'il faut évaluer de faibles résistances, par un poids n'agissant que d'une façon progressive.

Quant à l'organe dynamométrique, il est constitué tantôt par un ressort, tantôt par un levier à contre-poids. De nos jours, on donne de plus en plus la préférence aux appareils à levier, qui ne peuvent point varier dans leurs indications, tandis que, par l'usage, les ressorts se fatiguent et risquent de conduire à des résultats erronés.

FILS

2. Sérimètres. — Les instruments destinés à éprouver les fils fins, tels que les soies grèges, prennent le nom de *sérimètres*. Ils sont, en général, verticaux. La traction s'opère à l'aide d'un poids dont la chute est ralentie par un régulateur d'horlogerie ; le dynamomètre est à ressort ou à levier.

Deux boutons à vis servent à fixer, verticalement tendu, entre les deux points d'attache, distants de 50 centimètres, le fil à essayer. Un levier intérieur, agissant comme frein, et mo-

bile autour d'un axe horizontal, maintient, en temps ordinaire, le poids au repos. Grâce à une

Fig. 15



disposition spéciale de ce levier, le poids peut descendre, lorsque le fil est tendu verticalement, mais s'arrête instantanément, quand le fil vient à se rompre.

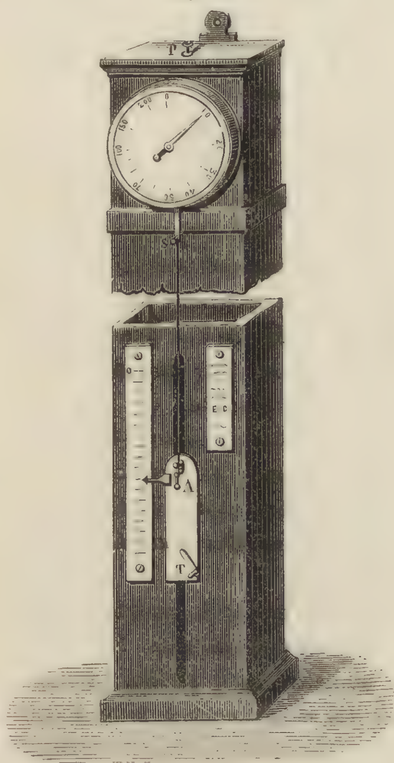
Ces appareils sont, pour la plupart, construits à Lyon où on en fait grand usage. Nous citerons celui de Berthaud (*fig.* 15) et celui de Trenta, ce dernier établi sur les indications de M. Testenoire.

Il y a une quarantaine d'années, le savant ingénieur Froment a construit, pour la Condition de Paris, un sérimètre d'une très grande sensibilité et qui a servi à essayer comparativement un certain nombre de fils de cocon de provenances diverses (*fig.* 16).

3. — On effectue d'ordinaire, sur le même fil, au moins dix essais consécutifs dont on prend la moyenne. L'effort de rupture, indépendant de la longueur du fil, vu le faible poids de celui-ci, est enregistré selon les indications directes de l'instrument, tandis que l'on double le chiffre

trouvé pour l'allongement, afin d'avoir le résultat sur un mètre. Ajoutons qu'il faut apporter à

Fig. 16



ce dernier chiffre une correction, pour tenir compte de l'abaissement de la tige du dynamomètre.

En général, les sérimètres ne permettent pas d'évaluer des résistances dépassant quelques centaines de grammes. Au-delà, il faut recourir à des instruments plus puissants. La plupart de ceux-ci sont horizontaux avec dynamomètres à ressort et se manœuvrent à la main ; la graduation s'élève jusqu'à plusieurs kilogrammes.

Il peut arriver que, pour essayer un fil, on n'ait à sa disposition qu'un instrument trop faible et un autre trop fort, c'est-à-dire n'offrant pas pour la circonstance la sensibilité désirable. On obvie à cet inconvénient en réunissant plusieurs bouts du fil que l'on fixe ensemble sur le second appareil, en leur donnant une tension aussi égale que possible. On prend alors le poids de rupture moyen de ces bouts. Pour appliquer ce système, on emploie souvent des échevettes dévidées exprès et en faisant usage des appareils construits pour évaluer la résistance des tissus.

4. — L'allongement jusqu'à la rupture fourni par les soies est très variable. Pour les grèges, on peut admettre qu'il oscille, suivant les provenances, les soins donnés à la filature, les titres, enfin les conditions hygrométriques, entre 10 et 25 °/₀. Un résultat de 20 °/₀ doit être considéré comme très satisfaisant.

Poids de rupture et allongement des soies de différents titres. — Nous reproduisons ici un

tableau dressé, il y a 50 ans, par Robinet, et donnant la ténacité et la ductilité moyennes des soies du mûrier, suivant leur titre :

Titres en milligrammes	Titres en deniers	Ténacité en grammes	Ductilité en millimètres
400	8	24	100
450	9	26	130
500	10	30	140
550	11	37	145
600	12	42	145
650	13	44	148
700	14	46	150
750	15	49	155
800	16	50	160
850	17	52	170
900	18	55	180

et comme suite à ce tableau les résultats établis, en 1891, sur la moyenne d'environ 2000 essais, par M. Le Roy, directeur de la Condition de Calais.

D'autre part, M. Paul Francézon a déterminé par des méthodes fort rigoureuses (¹), l'influence du titre sur la résistance des soies grèges, et celle de l'eau sur l'allongement de ces soies jusqu'à la rupture. Nous citons, comme exemple,

(¹) *Études sur la filature de la soie.* Lyon, 1890, p. 15 et suiv.

les résultats qu'il a trouvés sur des soies extra.

Quant à l'influence de l'humidité, il a reconnu

Résultats de M. Le Roy

Titres en deniers	Ténacité moyenne	Élasticité moyenne
16/18	69gr	21cm,6
19/21	81	22, 1
20/22	87	22, 4
22/24	95	22, 4
24/26	103	22, 4
26/28	111	22, 2
28/30	119	22, 8
30/32	124	22, 6
32/34	133	23
34/36	145	23, 3
36/38	153	23, 8
38/40	163	23, 8
40/42	167	24, 4

que 1 % d'eau, en plus ou en moins, augmente ou diminue l'allongement pour cent de 10 milli-

Résultats de M. Francézon

Titres légaux échevettes de 500 mètres	Titres anciens en deniers	Grège Japon verte	Grège Cévennes jaune
0gr,500 à 0gr,600	9d à 11d	35gr à 42gr	38gr à 45gr
0, 600 0, 700	11 12, 5	45 50	45 55
0, 700 0, 800	12,5 14, 5	50 60	55 60
0, 800 0, 900	14,5 16	60 69	60 70

mètres, dans les limites de 8 à 11 °/₀ d'eau; au-dessus de ce chiffre, la règle cesserait d'être exacte. Dans ses comparaisons, l'auteur ramène toujours les chiffres de l'allongement à ce qu'ils seraient, si la soie contenait 10 °/₀ d'eau.

Quoi qu'il en soit, il faudrait se garder dans la pratique de prendre les résultats précédents au pied de la lettre et de s'en servir comme base à des réclamations, attendu que la résistance et la ductilité des soies dépendent, ainsi qu'il a été dit plus haut, de conditions très nombreuses. Ils doivent donc, selon nous, être utilisés seulement à titre d'indications.

M. Belin, inventeur d'un instrument désigné comme *dynamomètre-sérimètre titreur*, qui a figuré, en 1894, à l'exposition de Lyon, ayant constaté avec d'autres praticiens que *le poids d'une soie est toujours proportionnel à sa ténacité*, donne comme un fait avéré que le titre en deniers, par échée de 476 mètres, est égal à $\frac{1}{4}$ de cette résistance mesurée en grammes.

En conséquence, il prétend qu'on peut calculer exactement le titre d'après la résistance à la rupture, et que des essais au sérimètre remplaceraient *au besoin* le titrage.

Dans le rapport, présenté au nom du jury de la classe 41 à cette exposition, M. Édouard Simon fait remarquer que ces conclusions sont peut-

être trop absolues. « Toutefois, ajoute-t-il, comme il existe, pour les soies de même nature et de même origine, une relation constante entre la ténacité et le titre, on conçoit qu'en adoptant un coefficient variable suivant la provenance, la méthode fournisse des indications utiles ».

OBSERVATIONS DU PROFESSEUR HARTIG

5. — Dans les filés, la résistance à la rupture est toujours inférieure à la somme des résistances de toutes les fibres élémentaires contenues dans la section. On atténue cet écart en ayant recours à des moyens particuliers, par exemple à une torsion d'ensemble ou au feutrage.

La longueur de l'échantillon soumis à l'essai exerce aussi une influence sur les résultats. Quand l'échantillon est plus long que la fibre, la rupture se produit généralement par le glissement des filaments les uns sur les autres. Quand il est plus court, certaines fibres se déchirent, d'autres glissent contre leurs voisines. Le nombre des brins réellement déchirés croît sensiblement avec la diminution de longueur de l'échantillon d'essai.

Le professeur Hartig, qui a fait de ces ques-

tions une étude spéciale, a traduit les phénomènes précédents sous une forme algébrique [1].

6. — En appelant x, la longueur de l'échantillon, λ, la longueur de la fibre, n, le nombre des filaments contenus dans la section du filé, k, la résistance en grammes d'une fibre à la rupture, μ, le coefficient de la résistance au glissement des filaments les uns sur les autres, y, la résistance du filé à la rupture, et en admettant une répartition régulière des fibres dans le sens de la longueur, il a établi l'équation ci-après :

$$(68) \qquad y = \frac{n\mu}{\lambda} x^2 - \frac{nk}{\lambda} x + nk$$

d'où, pour $x = 0$ et $x = \lambda$, résultent les deux valeurs limites de la résistance au tirage

$$(69) \qquad y = nk$$

et

$$(70) \qquad y = n\mu\lambda.$$

L'équation précédente permet de déterminer d'une manière précise la longueur de rupture [2]

---

(1) *Dingler's Polyt. Journal*, 1879, Bd. 233, S. 191 ff.

(2) On entend par longueur de rupture d'un fil la longueur qu'on devrait prendre de ce fil, pour que, suspendu par une de ses extrémités, il se rompît sous son propre poids. Si un fil de numéro N (nombre de mètres au gramme) se rompt sous une charge de P kilog., la longueur de rupture sera, exprimée en kilomètres :

$$(71) \qquad R = N \times P$$

des fibres, sans qu'on soit obligé de réduire à zéro la longueur de l'échantillon d'essai, ou de se préoccuper du déchirement de quelques fibres isolées. Elle conduit aussi à la connaissance du coefficient de résistance au glissement μ de ces fibres. L'auteur a trouvé qu'il oscille entre $0^{gr},00005$ et $9^{gr},015$ par millimètre, la limite première s'appliquant aux filaments de soie sans torsion, la seconde à la laine fortement tordue.

7. Essais de résistance des fibres élémentaires. — Dans son ouvrage, *The structure of the wool fibre*, p. 142, Bowmann décrit un instrument qu'il a fait construire pour mesurer la force des brins de laine et autres poils. C'est une petite balance romaine qui permet d'en évaluer le poids de rupture et l'élasticité.

Le poil à essayer est fixé verticalement entre deux pinces dont l'une établie sur le socle même de l'instrument, l'autre placée à deux pouces de distance, à l'extrémité du bras de levier le plus court. Sur le grand bras en forme d'aiguille et portant une graduation, peut se déplacer un poids que l'opérateur éloigne progressivement du point de suspension, jusqu'à rupture. L'extrémité du bras de levier terminée en pointe se meut en regard d'une échelle graduée, de sorte qu'on peut mesurer les allongements subis par le poil sous différentes tractions.

A l'aide de son appareil, Bowmann a reconnu que la résistance varie beaucoup d'une sorte de poil à une autre, qu'elle augmente avec le diamètre de ceux-ci, qu'elle est notablement plus grande dans les poils que dans les fibres végétales, comparativement à leur diamètre. Ayant mesuré le diamètre des poils avant et après leur rupture par traction, il a constaté des réductions importantes de celui-ci, par exemple de $\frac{1}{6}$ environ pour le cheveu humain.

M. Lecomte, professeur à Paris, a construit un instrument pouvant servir à des épreuves du même genre.

TISSUS

8. — L'essai dynamométrique des tissus a provoqué l'adoption de certains usages conventionnels quant aux dimensions sur lesquelles s'effectuent les épreuves. En France, peut-être pour se conformer aux habitudes des Ministères de la guerre et de la Marine, qui ont été des premiers à essayer la résistance des draps et des toiles, on opère sur des bandes d'une largeur constante de 5 centimètres, qu'il s'agisse de draps de laine, de calicot, de toiles de lin ou de chanvre, etc.

Quant à la longueur de ces bandes, on l'a

fixée différemment suivant la nature des textiles, plus grande pour les tissus de chanvre et de lin, appelés souvent à servir comme toiles à voiles, afin que s'il s'y rencontre des défauts dont les conséquences peuvent être très graves, on ait plus de chance de les retrouver.

L'écartement des deux mâchoires ou pinces de l'appareil est habituellement le suivant pour les différents articles :

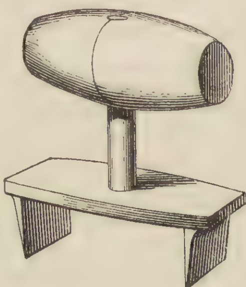
Étoffes de coton.	10cent
Draps et autres tissus de laine	15 〃
Étoffes de soie (gros de Naples) pour drapeaux	30 〃
Tissus de lin et de chanvre.	40 〃

Les bandes à essayer doivent mesurer au moins 10 centimètres de plus, puisqu'il faut tenir compte des portions emprisonnées dans les deux mâchoires. L'épreuve s'effectue de même dans le sens de la chaîne et dans celui de la trame.

9. — Pour les draps, le découpage des bandes est très simple. On se sert d'une sorte de griffe solidement emmanchée, portant en saillie deux petites lames d'acier parallèles, un peu arrondies et bien tranchantes, larges d'environ 2 centimètres et distantes exactement de 5 centimètres (*fig.* 17). La pièce de drap étant déroulée sur une table en bois ou une planche, on saisit l'outil par la poignée et on l'applique normalement sur l'étoffe, de façon à placer aussi bien que possible

le tranchant des couteaux dans le sens des fils (chaîne ou trame) dont on veut évaluer la résistance. Si l'on appuie alors avec force en imprimant aux tranchants arrondis un léger mouvement de pivot, on produit deux entailles que l'on réunit par un coup de ciseaux transversal. Il ne reste plus qu'à soulever d'une main la languette ainsi détachée et à la tirer en arrière, tandis que l'on maintient de l'autre main l'étoffe sur la table, pour déchirer aisément une bande de la longueur voulue.

Fig. 17



Certains tissus, autres que les draps, les calicots par exemple, se prêtent encore à cette manière d'opérer, mais le nombre en est très limité. D'ordinaire, on est obligé de procéder par des moyens différents qui varient selon les circonstances.

S'il s'agit d'un feutre, on commence par tracer les contours de la bande, que l'on découpe ensuite, soit à la règle, soit avec des ciseaux [1]. Il en est de même pour des tricots, tels que des

(1) Dans ce cas, on peut se servir avec avantage d'une règle en fer d'une largeur exacte de 5 centimètres, ce qui dispense de faire aucun tracé.

jersey, mais on a soin de faire le tracé dans le sens des mailles et perpendiculairement.

Dans le plus grand nombre des cas, et notamment quand on a affaire à des toiles de chanvre ou de lin, on trace d'abord à la règle parallèlement au sens du tissu, une bande de 5 $\frac{1}{2}$, 6, voire même 7 centimètres de largeur, suivant que les fils composants ont été reconnus plus ou moins grossiers et plus ou moins sinueux.

La bande ayant été découpée, on en effiloche les deux grands côtés, d'abord jusqu'à ce que les fils retirés aient toute la longueur de cette bande, puis jusqu'à ce que la largeur de celle-ci soit exactement réduite aux 5 centimètres voulus. Pour reconnaître que cette condition est remplie, on peut employer un compas d'épaisseur que l'on applique sur la bande examinée verticalement par transparence.

Ces opérations préliminaires demandent beaucoup de soin et occasionnent souvent une assez grande perte de temps.

Afin d'établir une appréciation sur des bases sérieuses, on fait ordinairement, dans les deux sens de la chaîne et de la trame, plusieurs épreuves, 5 par exemple, dont on prend la moyenne. C'est une précaution utile, car il peut se rencontrer dans les différentes parties d'une même étoffe des écarts de résistance assez sensibles.

La Condition des soies de Paris, qui effectue depuis quelques années des essais de ce genre pour le public, a eu l'occasion d'opérer sur les articles les plus variés, draps, jerseys, calicots, toiles de chanvre, de lin, de jute, tissus de soie pour drapeaux, pour ballons, tissus d'amiante, etc.

10. Dynamomètre de Perreaux. — L'un des plus anciens dynamomètres qui aient été construits pour éprouver les tissus est l'appareil de Perreaux. C'est un instrument horizontal en fonte, portant deux pinces ou mâchoires, munies de vis, qui permettent de serrer énergiquement les extrémités de la bande à essayer. La traction se produit à l'aide d'une manivelle ; le dynamomètre est à ressort. On peut mesurer l'allongement de l'étoffe jusqu'au moment de la rupture.

11. Dynamomètre de Chévefy. — En 1884, les Ministères de la Guerre et de la Marine ont adopté un autre appareil, imaginé par le commissaire de la Marine Chévefy. La construction de cet instrument est basée sur l'emploi d'un levier à contrepoids rendu solidaire d'une came, sur laquelle s'enroule une chaîne et qui transmet l'effort à un enregistreur.

12. Dynamomètre d'Ollivier et Cie, avec appareil d'essai à la perforation, système Persoz. — Sur le même principe que l'appareil Chévefy, MM. Ollivier et Cie ont construit un

Fig. 18

Fig. 19



dynamomètre perfectionné dont les *fig.* 18 et 19 indiquent les dispositions essentielles. Il se compose d'une table en fonte avec vis calantes N, d'un bâti vertical, ou colonne à socle H, boulonnée sur la table, d'une longue vis verticale actionnée par des pignons d'angle et d'un volant manivelle M. La tête de vis porte la mâchoire ou prise inférieure. Du côté opposé à la vis, est fixé à la colonne un arc de cercle D, gradué suivant la force de l'appareil. Un chariot à cliquet, muni d'un index *e* et actionné par un levier à contrepoids CQ, parcourt le secteur et indique l'effort exercé au moment de la rupture.

Une règle à double branche en laiton, divisée en demi-centimètres, permet de constater les allongements.

Pour se servir de l'appareil, l'opérateur assujettit fortement une des extrémités de la bande x à éprouver (*fig.* 19) dans la mâchoire supérieure, formée de deux plaques à cannelures internes s'emboîtant exactement, puis l'autre extrémité dans la mâchoire inférieure, amenée par le mouvement de la manivelle à la hauteur voulue, en ayant soin que la bande soit également tendue sur toute sa largeur, condition très importante pour l'exactitude du résultat.

Il tourne alors le volant-manivelle de manière à faire descendre la vis. L'effort se transmet, par l'intermédiaire du tissu, à la came, qui soulève

le levier à contrepoids et lui fait parcourir l'arc de cercle gradué. Au moment de la rupture, le levier s'arrête, le cliquet du chariot s'engage dans la dent du secteur et l'index marque en kilogrammes l'effort exercé.

Pour remettre l'appareil en état, l'opérateur fait remonter la vis en tournant le volant dans le sens opposé à la première manipulation, puis il soulève le cliquet du chariot pour ramener le levier à son point de départ.

A chaque dynamomètre est joint, pour la vérification, un plateau en tôle avec des tringles que l'on accroche aux cornes de la mâchoire supérieure. Quand le plateau est ainsi suspendu au-dessous de la table, on le charge avec précaution de poids bien justes. Ces poids, en y ajoutant, bien entendu, la tare du plateau et des tringles, doivent déterminer une position d'équilibre du levier telle, que l'index du chariot marque précisément la même tension. En faisant varier la charge, on vérifiera à volonté les différents points de la graduation.

13. Essai des tissus, papiers, etc., à la perforation. — Dans ces dernières années, nous nous sommes occupé d'essayer les tissus d'une façon nouvelle, en déterminant leur résistance relative à la perforation. Cette épreuve est destinée à réaliser mécaniquement et de manière à en enregistrer les résultats, celle que pratiquent

journellement les drapiers et les tailleurs, lorsque, tenant solidement tendu entre les mains un morceau de l'étoffe, ils y appuient les pouces pour essayer de la rompre et en apprécient de la sorte la plus ou moins grande solidité.

La méthode consiste en principe à maintenir solidement par ses bords, sur un cadre circulaire, entre deux rondelles métalliques *p*, *q* (*fig.* 20), à la façon d'une membrane de tambour, un morceau du tissu à éprouver. Au centre de cette surface bien tendue, vient s'appliquer l'extrémité d'une tige rigide que l'on presse progressivement par un effort mécanique, jusqu'à ce qu'il y ait perforation. L'effort exercé peut être mesuré exactement en kilogramme et la

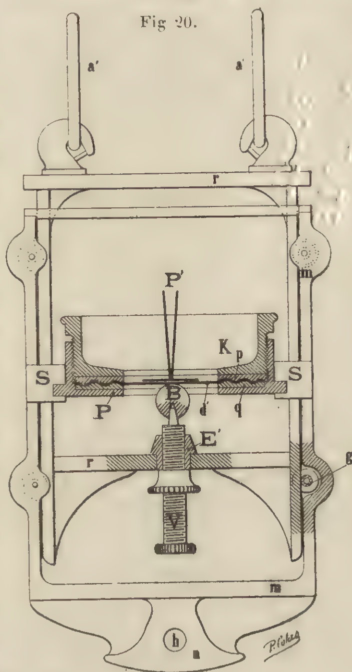


Fig 20.

hauteur de la flèche du tambour jusqu'à la rupture en centimètres et fractions.

La tige perforatrice se termine en un cône, que l'on coiffe, à la façon d'un bilboquet avec une bille ou sphère métallique B, d'un diamètre déterminé. Cette pièce a ainsi une forme bien définie, ce qui est essentiel pour assurer des conditions d'expérience toujours identiques.
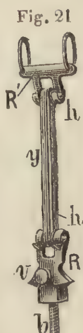
Un petit dispositif P′, dit *planoscope*, placé sur la surface à essayer, avant la mise en marche de l'appareil, et que l'on retire au moment de l'opération, indique, par l'écartement de ses deux branches, l'instant précis où la bille B vient porter sur cette surface.

L'appareil construit sur ces données est formé de deux châssis métalliques *mr* coulissant aisément l'un dans l'autre, comme le montre la *fig.* 20 ; il s'adapte au dynamomètre Ollivier et Cie. Suivant la force de l'instrument, il peut servir à essayer des matières très variées : papiers et cartons, draps, toiles et autres tissus, feutres, tricots, peaux et cuirs, lames et toiles métalliques, etc.

Le nouveau système paraît particulièrement utile pour l'essai des articles qui doivent supporter des efforts de poussée, tels que : étoffes pour vêtements, toiles à voiles, tissus pour ballons, papiers d'emballage, filets, lames de verre, de caoutchouc, etc.

Enfin le même appareil se prête à un troisième genre d'essai, celui de la résistance à la traction des échevettes de fils. Pour procéder à cette épreuve, on accroche aux cornes de l'appareil le porte-bobine R′ (*fig.* 21), et on substitue à la mâchoire inférieure un deuxième porte-bobines R. L'écheveau est placé sur les deux bobines. La résistance moyenne du fil s'obtient en divisant le poids de rupture, non point par le nombre des spires de l'écheveau, mais bien par celui des bouts qui tirent.

Fig. 21



RÉSISTANCE DES DRAPS A L'USER

14. — Alcan et Tresca ont fait, en 1858, au Conservatoire des Arts et Métiers [1], des expériences sur la résistance des draps de troupes, non seulement à la traction, mais aussi au frottement, autrement dit *à l'user*. A cet effet, ils soumettaient ces draps à l'action d'une même brosse, chargée des mêmes poids, que l'on faisait fonctionner au moyen d'une manivelle. On déterminait par des pesées successives les pertes

(1) Alcan. — *Traité du travail de la laine cardée*, t. I, p. 307.

de poids dues à l'action de la brosse après chaque série de mille passages.

La brosse et le chariot qui la portait pesaient ensemble $26^{kg},750$. Les dimensions de la brosse étaient de $0^{m},185$ dans le sens du brossage et de $0^{m},240$ dans le sens perpendiculaire.

Pour chaque expérience, le drap était tendu sur une planche horizontale au moyen d'un châssis exactement ajusté sur une ouverture rectangulaire ménagée dans la planche. Par cette disposition, la surface tout entière du drap se trouvait libre, et ses quatre bords étaient pincés entre les parois de l'ouverture et celles du châssis.

La brosse, animée d'un mouvement de va-et-vient, n'agissait que dans un sens seulement et se maintenait au retour à une certaine distance de l'étoffe, de manière à ne pas la toucher. Elle parcourait la surface du drap dans toute sa longueur.

De ces expériences, qui ont porté comparativement sur des draps feutres et sur des draps ordinaires, il résulte que les premiers supportent le double de passages, sans être plus altérés que les draps ordinaires. Ceux-ci ont été mis complétement hors de service après moins de 3 000 passages. L'excès d'épaisseur des draps feutres, comparés aux autres, est la cause prin-

cipale du bon usage qu'ils peuvent faire dans ces conditions.

15. — Les expérimentateurs ont examiné également les draps au point de vue de leur perméabilité et de l'absorption que ces tissus exercent sur l'eau par capillarité. Dans ces essais, les draps ordinaires se sont montrés plus perméables et ont exercé une action capillaire beaucoup plus énergique que les draps feutres.

16. — En réunissant ces résultats avec ceux qu'ils ont obtenus dans les épreuves de résistance à la traction, les auteurs arrivent aux conclusions suivantes :

1° Par le feutrage, les brins s'incorporent en quelque sorte les uns dans les autres pour former un tout d'une ténacité et d'une résistance extraordinaires ; mais cet effet n'est obtenu qu'au détriment de la flexibilité et du *moëlleux*, si recherchés dans la plupart des tissus destinés aux vêtements. Les étoffes tissées seront, par conséquent, toujours particulièrement propres à ce dernier usage ; les feutres pourront, au contraire, obtenir la préférence pour des applications où les surfaces doivent être tendues et résister au frottement et à l'usure à l'état sec et à l'état humide.

2° La teinture et ses conditions d'application ont également une influence sur la résistance du produit. Toutes choses égales d'ailleurs, une

étoffe faite en laine vierge, c'est-à-dire qui n'a pas subi l'action des matières tinctoriales, sera plus solide que si elle avait été teinte, et les couleurs, appliquées à une basse température, ménagent plus sa résistance que celles pour l'obtention desquelles il faut faire bouillir plus ou moins la laine.

3° L'homogénéité de qualité sur les deux sens sera d'autant plus parfaite que la matière sera plus fine et que les rapports de quantité et les transformations entre les fibres de la chaîne et de la trame se rapprocheront davantage.

Nous croyons que des épreuves de résistance au frottement, effectuées couramment à l'aide d'un dispositif analogue à celui qu'avaient adopté Alcan et Tresca, renseigneraient fort utilement les intéressés sur la valeur comparative probable à l'usage des divers tissus, ces essais se rapprochant mieux que ceux de la résistance à la traction des épreuves accidentelles auxquelles sont exposées journellement les diverses parties d'un vêtement. En effet, l'usure se produit bien plus ordinairement par le frottement que par des tensions énergiques qui ont rarement l'occasion de s'exercer.

TABLE DES MATIÈRES

—

CHAPITRE IV

Essais de torsion

CHAPITRE V

Essais dynamométriques des fils et des tissus.

Saint-Amand (Cher). — Imprimerie BUSSIÈRE Frères

LIBRAIRIE GAUTHIER-VILLARS

55, QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, A PARIS.

Envoi *franco* contre mandat-poste ou valeur sur Paris.

ŒUVRES MATHÉMATIQUES DE RIEMANN,

TRADUITES

Par L. LAUGEL,

Avec une Préface de M. HERMITE et un Discours de M. Félix KLEIN.

Un beau volume grand in-8, avec figures; 1898............ **14 fr.**

TRAITÉ D'ALGÈBRE SUPÉRIEURE

Par Henri WEBER,

Professeur de Mathématiques à l'Université de Strasbourg.

Traduit de l'allemand sur la deuxième édition

Par J. GRIESS,

Ancien Élève de l'École Normale Supérieure,
Professeur de Mathématiques au Lycée Charlemagne.

PRINCIPES. — RACINES DES ÉQUATIONS.
GRANDEURS ALGÉBRIQUES. — THÉORIE DE GALOIS.

Un beau volume grand in-8 de XII-764 pages; 1898......... **22 fr.**

TOME IV (2e Partie). — MAGNÉTISME; APPLICATIONS. — 13 fr.

3e fascicule. — *Les aimants. Magnétisme. Électromagnétisme. Induction;* avec 240 figures .... 8 fr.

4e fascicule. — *Météorologie électrique; applications de l'électricité. Théories générales;* avec 84 figures et 1 planche..... 5 fr.

TABLES GÉNÉRALES.

Tables générales, par ordre de matières et par noms d'auteurs des quatre volumes du **Cours de Physique**. In-8; 1891... 60 c.

Des suppléments destinés à exposer les progrès accomplis viennent compléter ce grand Traité et le maintenir au courant des derniers travaux.

1er SUPPLÉMENT. — **Chaleur. Acoustique. Optique**, par E. BOUTY, Professeur à la Faculté des Sciences. In-8, avec 41 fig.; 1896. 3 fr. 50 c.

2e SUPPLÉMENT. — **Électricité. Ondes hertziennes. Rayons X**; par E. BOUTY. In-8, avec figures; 1899.................. 3 fr. 50 c.

PREMIERS PRINCIPES
D'ELECTRICITÉ INDUSTRIELLE

PILES, ACCUMULATEURS, DYNAMOS, TRANSFORMATEURS,

Par M. Paul JANET,
Chargé de cours à la Faculté des Sciences de Paris,
Directeur de l'École supérieure d'Électricité.

Troisième édition entièrement refondue. — In-8, avec 169 figures; 1899. **6** fr.

UNE EXCURSION ÉLECTROTECHNIQUE
EN SUISSE,

PAR LES ÉLÈVES DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE D'ÉLECTRICITÉ,

AVEC UNE PRÉFACE DE P. JANET,
Directeur de l'École supérieure d'Électricité.

Un volume grand in-8 avec 48 figures; 1899.......................... **2** fr. **75** c.

COURS DE CHEMINS DE FER

PROFESSÉ A L'ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES,

Par M. C. BRICKA,

Ingénieur en chef de la voie et des bâtiments aux Chemins de fer de l'État.

DEUX VOLUMES GRAND IN-8; 1894 (E. T. P.)

TOME I : Études. — Construction. — Voie et appareils de voie. — Volume de VIII-634 pages avec 326 figures; 1894 .... **20 fr.**

TOME II : Matériel roulant et Traction. — Exploitation technique. — Tarifs. — Dépenses de construction et d'exploitation. — Régime des concessions. — Chemins de fer de systèmes divers. — Volume de 709 pages, avec 177 figures; 1894..... **20 fr.**

COUVERTURE DES ÉDIFICES

ARDOISES, TUILES, MÉTAUX, MATIÈRES DIVERSES,

Par M. J. DENFER,

Architecte, Professeur à l'École Centrale.

UN VOLUME GRAND IN-8, AVEC 429 FIG.; 1893 (E. T. P.).. **20 FR.**

CHARPENTERIE MÉTALLIQUE

MENUISERIE EN FER ET SERRURERIE,

Par M. J. DENFER,

Architecte, Professeur à l'École Centrale.

DEUX VOLUMES GRAND IN-8; 1894 (E. T. P.).

TOME I : Généralités sur la fonte, le fer et l'acier. — Résistance de ces matériaux. — Assemblages des éléments métalliques. — Chainages, linteaux et poitrails. — Planchers en fer. — Supports verticaux. Colonnes en fonte. Poteaux et piliers en fer. — Grand in-8 de 584 pages avec 479 figures; 1894.......... **20 fr.**

TOME II : Pans métalliques. — Combles. — Passerelles et petits ponts. — Escaliers en fer. — Serrurerie. (Ferrements des charpentes et menuiseries. Paratonnerres. Clôtures métalliques. Menuiserie en fer. Serres et vérandas). — Grand in-8 de 626 pages avec 571 figures; 1894.......... **20 fr.**

ÉLÉMENTS ET ORGANES DES MACHINES

Par M. Al. GOUILLY,

Ingénieur des Arts et Manufactures.

GRAND IN-8 DE 406 PAGES, AVEC 710 FIG.; 1894 (E. I.).... **12 FR.**

MANUEL DE DROIT ADMINISTRATIF

SERVICE DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES CHEMINS VICINAUX,

Par M. G. LECHALAS, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

DEUX VOLUMES GRAND IN-8, SE VENDANT SÉPARÉMENT (E. T. P.).

TOME I; 1899; **20** fr. — TOME II (1re partie; 1893); **10** fr. 2e partie; 1898; **10** fr.

COURS DE GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE

ET DE GÉOMÉTRIE INFINITÉSIMALE,

Par M. Maurice D'OCAGNE,

Ingr et Profr à l'École des Ponts et Chaussées, Répétiteur à l'École Polytechnique.

GR. IN-8, DE XI-428 P., AVEC 340 FIG.; 1896 (E. T. P.).... **12** FR.

LES ASSOCIATIONS OUVRIÈRES ET LES ASSOCIATIONS PATRONALES,

Par P. HUBERT-VALLEROUX,

Avocat à la Cour de Paris, Docteur en Droit.

GRAND IN-8 DE 361 PAGES; 1899 (E. I.)................ **10** FR.

BIBLIOTHÈQUE PHOTOGRAPHIQUE

La Bibliothèque photographique se compose de plus de 200 volumes et embrasse l'ensemble de la Photographie considérée au point de vue de la science, de l'art et des applications pratiques.

A côté d'Ouvrages d'une certaine étendue, comme le *Traité* de M. Davanne, le *Traité encyclopédique* de M. Fabre, le *Dictionnaire de Chimie photographique* de M. Fourtier, la *Photographie médicale* de M. Londe, etc., elle comprend une série de monographies nécessaires à celui qui veut étudier à fond un procédé et apprendre les tours de main indispensables pour le mettre en pratique. Elle s'adresse donc aussi bien à l'amateur qu'au professionnel, au savant qu'au praticien.

PETITS CLICHÉS ET GRANDES ÉPREUVES.

GUIDE PHOTOGRAPHIQUE DU TOURISTE CYCLISTE.

Par Jean BERNARD et L. TOUCHEBEUF.

In-18 jésus; 1898.................................... **2** fr. **75** c.

LES PAPIERS PHOTOGRAPHIQUES AU CHARBON.

ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DE LA PHOTOGRAPHIE.
(COURS PROFESSÉ A LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHOTOGRAPHIE.)
Par R. COLSON, Capitaine du Génie, Répétiteur à l'École Polytechnique.

Un volume grand in-8; 1898 .... **2 fr. 75 c.**

LA PHOTOGRAPHIE STÉRÉOSCOPIQUE.

Par R. COLSON.

Brochure in-8, avec figures; 1899 .... **1 fr.**

LA RETOUCHE DU CLICHÉ.

Retouche chimique, physique et artistique.
Par A. COURRÈGES, Praticien.

In-18 jésus; 1898 .... **1 fr. 50 c.**

LE PORTRAIT EN PLEIN AIR.

Par A. COURRÈGES.

In-18 jésus, avec figures et 1 planche en photocollographie; 1898 ...... **2 fr. 50 c.**

LA PRATIQUE DE LA PHOTOTYPOGRAVURE AMÉRICAINE.

Par Wilhelm CRONENBERG. — Traduit par C. FÉRY.

In-18, avec 66 figures et 13 planches; 1898 .... **3 fr.**

LA PHOTOGRAPHIE. TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE.

Par A. DAVANNE.

2 beaux volumes grand in-8, avec 234 fig. et 4 planches spécimens... **32 fr.**
Chaque volume se vend séparément .... **16 fr.**

Un Supplément, mettant cet important Ouvrage au courant des derniers travaux, est en préparation.

PRINCIPES ET PRATIQUE D'ART EN PHOTOGRAPHIE,

LE PAYSAGE,
Par Frédéric DILLAYE.

Un volume in-8 avec 32 figures et 34 photogravures de paysages; 1899. **5 fr.**

TRAITÉ ENCYCLOPÉDIQUE DE PHOTOGRAPHIE,

Par C. FABRE, Docteur ès Sciences.

4 beaux vol. grand in-8, avec 724 figures et 2 planches; 1889-1891... **48 fr.**
Chaque volume se vend séparément **14 *fr.***

Des suppléments destinés à exposer les progrès accomplis viennent compléter ce Traité et le maintenir au courant des dernières découvertes.

1er *Supplément* (A). Un beau vol. gr. in-8 de 400 p. avec 176 fig.; 1892. **14 fr.**
2e *Supplément* (B). Un beau vol. gr. in-8 de 424 p. avec 221 fig.; 1897. **14 fr.**
Les 6 volumes se vendent ensemble .... **72 fr.**

MANUEL DU PHOTOGRAPHE AMATEUR,

Par F. PANAJOU,

Chef du Service photographique à la Faculté de Médecine de Bordeaux.

3e ÉDITION COMPLÈTEMENT REFONDUE ET CONSIDÉRABLEMENT AUGMENTÉE.

Petit in-8, avec 63 figures; 1899.................................. 2 fr. 75 c.

LES ÉLÉMENTS D'UNE PHOTOGRAPHIE ARTISTIQUE,

Par H.-P. ROBINSON.

Traduit de l'anglais par H. COLARD.

Grand in-8, avec 38 figures d'après des clichés de l'auteur et 1 planche; 1898.. 4 fr.

MANUEL PRATIQUE D'HÉLIOGRAVURE EN TAILLE-DOUCE,

Par M. SCHILTZ,

Un volume in-18 jésus; 1899.. 1 fr. 75 c.

LE DÉVELOPPEMENT DE L'IMAGE LATENTE EN PHOTOGRAPHIE

Par A. SEYEWETZ,

Sous-Directeur et chef des travaux à l'École de Chimie industrielle de Lyon.

Un volume in-18 jésus; 1899.. 2 fr. 75 c.

LA PHOTOGRAPHIE ANIMÉE,

Par E. TRUTAT.

Avec une Préface de M. MAREY.

Un volume grand in-8, avec 146 figures et 1 planche; 1899.......... 5 fr.

DIX LEÇONS DE PHOTOGRAPHIE,

Par E. TRUTAT.

Un volume in-18 jésus, avec figures; 1899 .... 2 fr. 75 c.

LA PHOTOTYPOGRAVURE A DEMI-TEINTES.

Manuel pratique des procédés de demi-teintes, sur zinc et sur cuivre;

Par Julius VERFASSER.

Traduit de l'anglais par M. E. COUSIN, Secrétaire-agent de la Société française de Photographie.

In-18 jésus, avec 56 figures et 3 planches; 1895.......................... 3 fr.

27091 — Paris, Imp. Gauthier-Villars, 55, quai des Gr.-Augustins.

MASSON & Cie, Éditeurs

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, Boulevard Saint-Germain, Paris

P. nº 159.

EXTRAIT DU CATALOGUE

(Août 1899)

VIENT DE PARAITRE

Traité de Chirurgie d'urgence

Par **FÉLIX LEJARS**

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris
Chirurgien de la Maison municipal de Santé, Membre de la Société de Chirurgie.

Avec 482 *figures, dont* 180 *dessinées d'après nature par le Dr* DALEINE, *et* 103 *photographies originales.*

1 volume grand in-8º. Relié toile. . . . . 22 fr.

Le *Traité de chirurgie d'urgence* de M. Félix Lejars répond à un besoin qui se faisait sentir ; il examine, il discute et il expose la conduite que le chirurgien doit tenir dans tous les cas qui sont de son ressort et qui exigent une solution immédiate.

Le champ de cette importante portion de la pratique chirurgicale s'est beaucoup augmenté, ses moyens se sont entièrement modifiés depuis une quinzaine d'années; l'intervention d'urgence est devenue la règle dans une quantité d'affections du crâne, de la cavité thoracique, de l'abdomen, où l'expectative seule semblait jusqu'à présent possible. Nos moyens d'action se sont accrus d'une foule de procédés techniques et scientifiques nouveaux, l'instrumentation elle-même se transforme en se perfectionnant sans cesse; il était nécessaire non seulement de poser les indications nouvelles, mais d'en préciser le mode d'exécution. C'est ce qu'a fait M. Lejars ; son livre est plus qu'un manuel, qu'un guide de praticien ; c'est un ouvrage complet, appuyé sur des sources bibliographiques nombreuses et choisies avec soin, étudié et raisonné dans tous ses chapitres, et dont l'intelligence est rendue facile par une quantité de figures, pour la plupart originales et très claires, qui font assister le lecteur aux temps les plus importants des opérations décrites par l'auteur. Nous ne doutons nullement qu'il ne rende les plus réels services et qu'il ne soit accueilli avec la faveur qu'il mérite et qu'ont obtenue tous les autres ouvrages de M. Lejars. (*Présentation par le professeur Berger à l'Académie de médecine.*)

Leçons sur les Maladies nerveuses. *Deuxième série :* **Hôpital Saint-Antoine**, par **E. BRISSAUD**, professeur à la Faculté de médecine de Paris, médecin de l'hôpital Saint-Antoine, recueillies et publiées par **Henry MEIGE**. 1 volume grand in-8° avec 165 figures dans le texte . . . . **15 fr.**

Précis d'anatomie pathologique, par **L. BARD**, professeur à la Faculté de médecine de l'Université de Lyon, médecin de l'Hôtel-Dieu. *Deuxième édition, revue et augmentée*, avec 125 figures dans le texte. 1 volume in-16 diamant, de XII-804 pages, cartonné toile, tranches rouges . . . . **7 fr. 50**

Traité d'Ophtalmoscopie, par **Étienne ROLLET,** professeur agrégé à la Faculté de médecine, chirurgien des hôpitaux de Lyon. 1 volume in-8° avec 50 photographies en couleurs et 75 figures dans le texte, cartonné toile, tranches rouges. . . . . **9 fr.**

Traité pratique de la Tuberculose pulmonaire, par le Dr **P. BOUILLET**, membre de la ligue contre la tuberculose. 1 volume in-12. . . . . **4 fr.**

Emplois thérapeutiques de l'Acide cacodylique et de ses dérivés, par **Armand GAUTIER**, de l'Institut, membre de l'Académie de médecine, professeur à la Faculté de médecine de Paris. 1 brochure in-8° . . . . **1 fr. 50**

Hygiène de l'Allaitement : Allaitement au sein ; allaitement artificiel; allaitement mixte; sevrage, par le Dr **Henri de ROTHSCHILD**, ancien externe des hôpitaux de Paris, lauréat de la Faculté de médecine. 1 volume in-8°, avec figures dans le texte. . . . . **1 fr. 50**

Les Enfants assistés de France, par **Henri MONOD**, conseiller d'État, directeur de l'Assistance et de l'Hygiène publiques, membre de l'Académie de médecine. 1 volume in-8° . . . . **3 fr.**

Consultations médicales sur quelques maladies fréquentes. *Quatrième édition, revue et considérablement augmentée*, suivie de **quelques principes de Déontologie médicale** et précédée de **quelques règles pour l'examen des malades**, par le Dr **J. GRASSET**, professeur de clinique médicale à l'Université de Montpellier, correspondant de l'Académie de médecine. 1 volume in-16, reliure souple, peau pleine. . . . . . . **4 fr. 50**

Traité de la Cystostomie sus-pubienne chez les prostatiques. Création d'un urèthre hypogastrique : application de cette méthode aux diverses affections des voies urinaires, par **Antonin PONCET**, professeur de clinique chirurgicale à l'Université de Lyon, ex-chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu, membre correspondant de l'Académie de médecine, et **Xavier DELORE**, chef de clinique chirurgicale à l'Université de Lyon. 1 volume in-8°, avec 42 figures dans le texte. . . . . **8 fr.**

Traité clinique de l'Actinomycose humaine, des pseudo-Actinomycoses et de la Botryomycose, par le professeur **A. PONCET** et **L. BÉRARD**, chef de clinique à la Faculté de médecine de Lyon, ancien interne des hôpitaux. 1 volume in-8°, avec 45 figures dans le texte et 4 planches hors texte en couleurs . . . . **12 fr.**

Traité des maladies chirurgicales d'origine congénitale, par le Dr **E. KIRMISSON**, professeur agrégé à la Faculté de médecine, chirurgien de l'hôpital Trousseau, membre de la Société de Chirurgie. 1 volume grand in-8° avec 311 figures dans le texte et 2 planches en couleurs. . . . . **15 fr.**

Chirurgie opératoire de l'Oreille moyenne, par **A. BROCA**, chirurgien de l'hôpital Trousseau, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. 1 volume in-8° avec 98 figures dans le texte . . . . **3 fr. 50**

Manuel de Pathologie externe. Tome III. Maladies des régions : Cou, Poitrine, Abdomen, par **J.-J. PEYROT**, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, médecin des hôpitaux, membre de la Société de chirurgie. *Sixième édition*, entièrement refondue, avec figures dans le texte. 1 volume in-8°. . . . . **10 fr.**

Cliniques chirurgicales de l'Hôtel-Dieu, par **Simon DUPLAY**, professeur de clinique chirurgicale à la Faculté de médecine de Paris, membre de l'Académie de médecine, chirurgien de l'Hôtel-Dieu, recueillies et publiées par les Drs **Maurice CAZIN**, chef de clinique chirurgicale à l'Hôtel-Dieu, et **S. CLADO**, chef des travaux gynécologiques. *Deuxième série*. 1 volume grand in-8° avec figures . . . . **8 fr.**

Bibliothèque d'Hygiène thérapeutique

DIRIGÉE PAR

Le Professeur PROUST

Membre de l'Académie de médecine, Médecin de l'Hôtel-Dieu,
Inspecteur général des Services sanitaires.

*Chaque ouvrage forme un volume in-16, cartonné toile, tranches rouges et est vendu séparément : **4** fr.*

Chacun des volumes de cette collection n'est consacré qu'à une seule maladie ou à un seul groupe de maladies. Grâce à leur format, ils sont d'un maniement commode. D'un autre côté, en accordant un volume spécial à chacun des grands sujets d'hygiène thérapeutique, il a été facile de donner à leur développement toute l'étendue nécessaire.

L'hygiène thérapeutique s'appuie directement sur la pathogénie ; elle doit en être la conclusion logique et naturelle. La genèse des maladies sera donc étudiée tout d'abord. On se préoccupera moins d'être absolument complet que d'être clair. On ne cherchera pas à tracer un historique savant, à faire preuve de brillante érudition, à encombrer le texte de citations bibliographiques. On s'efforcera de n'exposer que les données importantes de pathogénie et d'hygiène thérapeutique et à les mettre en lumière.

VOLUMES PARUS

L'Hygiène du Goutteux, par le professeur Proust et A. Mathieu, médecin de l'hôpital Andral.

L'Hygiène de l'Obèse, par le professeur Proust et A. Mathieu, médecin de l'hôpital Andral.

L'Hygiène des Asthmatiques, par E. Brissaud, professeur agrégé, médecin de l'hôpital Saint-Antoine.

L'Hygiène du Syphilitique, par H. Bourges, préparateur au laboratoire d'hygiène de la Faculté de médecine.

Hygiène et thérapeutique thermales, par G. Delfau, ancien interne des hôpitaux de Paris.

Les Cures thermales, par G. Delfau, ancien interne des Hôpitaux de Paris.

L'Hygiène du Neurasthénique, par le professeur Proust et G. Ballet, professeur agrégé, médecin des hôpitaux de Paris.

L'Hygiène des Albuminuriques, par le Dr Springer, ancien interne des hôpitaux de Paris, chef de laboratoire de la Faculté de médecine à la Clinique médicale de l'hôpital de la Charité.

L'Hygiène du Tuberculeux, par le Dr Chuquet, ancien interne des hôpitaux de Paris, avec une introduction du Dr Daremberg, membre correspondant de l'Académie de médecine.

Hygiène et thérapeutique des maladies de la Bouche, par le Dr Cruet, dentiste des hôpitaux de Paris, avec une préface de M. le professeur Lannelongue, membre de l'Institut.

Hygiène des maladies du Cœur, par le Dr Vaquez, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, médecin des hôpitaux, avec une préface du professeur Potain.

Hygiène du Diabétique, par A. Proust et A. Mathieu.

VOLUMES EN PRÉPARATION

L'Hygiène des Dyspeptiques, par le Dr Linossier.

Hygiène thérapeutique des maladies de la peau, par le Dr Thibierge

Paris. — L. MARETHEUX, imprimeur, 1, rue Cassette. — 16251.

